

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-274419

(43)Date of publication of application : 22.10.1993

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

G06F 3/14

G06F 9/44

G09B 9/00

(21)Application number : 04-109456

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1992

(72)Inventor : SAKAMOTO KIYOMI
HAMADA HIROYUKI

(30)Priority

Priority number : 03172509
04 15143Priority date : 12.07.1991
30.01.1992

Priority country : JP

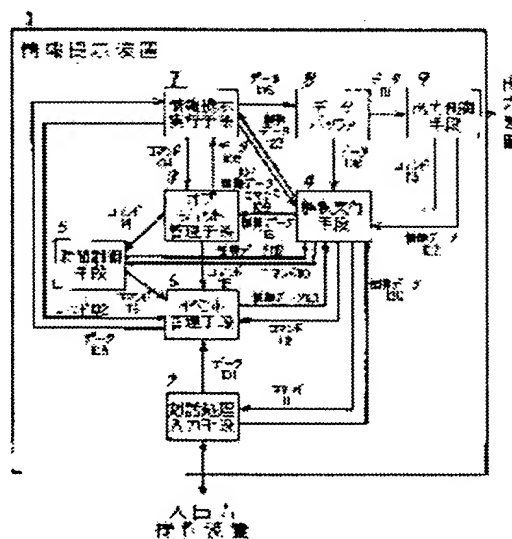
JP

(54) INFORMATION DISPLAY DEVICE AND DISPLAY INFORMATION GENERATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the generation and display of display information which allows a display object to freely behave in a time space corresponding to interactive operation by combining plural pieces of source information, etc.

CONSTITUTION: The information display device and display information generating device consist of an interactive process input means 2 which performs an interactive process, an object control means 3 which stores an object consisting of the data part and process procedure of multimedia store information on an image and a sound, etc., and controls the spatial arrangement of the object, an interpreting means 4 which interprets the process procedure of the object and outputs a command, a time control means 5 which performs time control over an information display, an event control means 6 which controls events and performs total control over the interactive process and time-spatial operation control over the object, an information displaying means 7 which performs total control over the information display, and a data buffer 8 which temporarily stores the object read out of the object control means 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.10.1996

[Date of sending the examiner's decision of

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-274419

(43)公開日 平成5年(1993)10月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/62	3 4 0	8125-5L		
3/14	3 5 0 C	7165-5B		
9/44	3 3 0 Z	9193-5B		
G 0 9 B 9/00		7143-2C		

審査請求 未請求 請求項の数19(全 39 頁)

(21)出願番号 特願平4-109456

(22)出願日 平成4年(1992)4月28日

(31)優先権主張番号 特願平3-172509

(32)優先日 平3(1991)7月12日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(31)優先権主張番号 特願平4-15143

(32)優先日 平4(1992)1月30日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 阪本 清美

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 濱田 浩行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

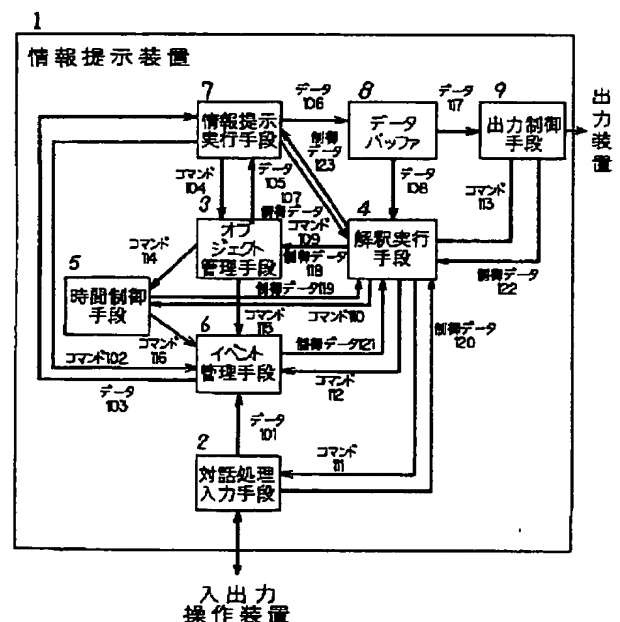
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 情報提示装置及び提示情報作成装置

(57)【要約】

【目的】 複数のソース情報等を組合せ、インタラクティブな操作に応じて提示対象を時空間上で自由に振舞わせる提示情報の作成や提示を容易にする。

【構成】 対話処理を行う対話処理入力手段2、映像・音等のマルチメディア情報のデータ部と処理手続きから成るオブジェクト等を格納しオブジェクトの空間的配置管理等を行うオブジェクト管理手段3、オブジェクトの処理手続きを解釈しコマンドを出力する解釈実行手段4、情報提示の時間制御を行う時間制御手段5、イベントを管理し対話処理とオブジェクトの時空間的な動作制御の統括管理を行うイベント管理手段6、情報提示の全体制御を行う情報提示実行手段7、オブジェクト管理手段3から読み出されたオブジェクトを一時的に格納するデータバッファ8から構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のソース情報を組み合わせた複数のオブジェクトを対話的になされる操作に応じて、提示する情報提示装置であって、

テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納するオブジェクト格納手段と、前記オブジェクトの状態の管理を行うオブジェクト管理手段と、前記オブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なうイベント管理手段とから構成され、

前記オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、前記イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる情報提示装置。

【請求項2】複数のソース情報を組み合わせた複数のオブジェクトを対話的になされる操作に応じて、提示する情報提示装置であって、

テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、提示情報の提示条件、および情報提示装置の外部のシステムとの通信状態についての情報提示に関する条件を格納するオブジェクト格納手段と、前記オブジェクトの状態の管理を行うオブジェクト管理手段と、前記オブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なうイベント管理手段とから構成され、

前記オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、前記イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる情報提示装置。

【請求項3】複数のソース情報を組み合わせた複数のオブジェクトを対話的になされる操作に応じて、提示する情報提示装置であって、

テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納するオブジェクト格納手段と、前記オブジェクトの状態の管理を行うオブジェクト管理手段と、前記オブジェクト管理手段から発行された時間制

御指示を受けて情報提示の時間制御を行なう時間制御手段と、前記時間制御手段から発行されるタイマー割り込みイベント、及び前記オブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なうイベント管理手段とから構成され、

前記オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、前記イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる情報提示装置。

【請求項4】オブジェクト内に記述された処理手続き部、及び提示条件を解釈実行する解釈実行手段をさらに有し、前記解釈実行手段は、当該オブジェクトの処理手続き部、及び提示条件を解釈し、前記処理手続き部、及び提示条件の種類によりオブジェクト管理手段、イベント管理手段に実行を依頼する請求項1記載の情報提示装置。

【請求項5】情報提示の対話処理に必要なパラメータを入力する対話処理入力手段を有し、前記対話処理入力手段は、ユーザからの対話入力を受けてイベント管理手段に対してイベントを発行する請求項1記載の情報提示装置。

【請求項6】オブジェクト格納手段は、データ部と基本命令群とを格納するデータ部格納手段と、手続き処理部と前記提示条件とを格納する手続き部格納手段とからなる請求項1記載の情報提示装置。

【請求項7】データ部格納手段にデータ部及び基本命令群を、前記データの属性に応じてクラス分け及び階層化して格納するとともに、オブジェクト管理手段に、下位のクラスに所望の基本命令がなかったときに上位のクラスを参照するクラス継承手段を備えた請求項6記載の情報提示装置。

【請求項8】一定間隔毎に割り込みを掛けるタイマー発生手段と、情報のデータ部とこれを処理するための手続き部の組で構成され、階層構造を有するオブジェクトと呼ばれる情報遮蔽手段と、前記オブジェクトのクラス継承管理の機能と前記オブジェクトの親子継承管理の機能と前記オブジェクトの階層構造管理の機能とを有するオブジェクト管理手段と、前記オブジェクトの時間変化を記述する時間制御関数式を有する時間制御手段とを具備し、

前記時間制御関数式に基づき前記時間制御手段で前記タイマー発生手段を制御し前記オブジェクト管理手段により前記時間制御関数式および前記オブジェクトの階層構造を変化させ、その変化を前記親子継承管理の機能で継承させることで情報の相対的時間制御を行なう情報提示装置。

【請求項9】オブジェクトの空間変化を記述する空間配

置制御関数式を有する空間配置制御手段を設け、オブジェクト管理手段により前記空間制御関数式および前記オブジェクトの階層構造を変化させ、その変化を親子継承管理の機能で継承させることで情報の相対的空間制御を行なう請求項 8 記載の情報提示装置。

【請求項 10】情報のデータ部とこれ进行处理するための手続き部の組で構成され、階層構造を有するオブジェクトと呼ばれる情報遮蔽手段と、前記オブジェクトのクラス継承管理の機能と、前記オブジェクトの親子継承管理の機能と前記オブジェクトの階層構造管理の機能とを有するオブジェクト管理手段とで前記オブジェクト管理手段を構成し、一定間隔毎に割り込みを掛けるタイマー発生手段と前記オブジェクトの時間変化を記述する時間制御関数式を有する時間制御手段とで時間制御手段を構成し、前記時間制御関数式に基づき前記時間制御手段で前記タイマー発生手段を制御し前記オブジェクト管理手段により前記時間制御関数式および前記オブジェクトの階層構造を変化させ、その変化を前記親子継承管理の機能で継承させることで情報の相対的時間制御を行なう請求項 8 記載の情報提示装置。

【請求項 11】オブジェクトの空間変化を記述する空間配置制御関数式を有する空間配置制御手段を具備し、前記オブジェクト管理手段により前記空間制御関数式および前記オブジェクトの階層構造を変化させ、その変化を前記親子継承管理の機能で継承させることで情報の相対的空間制御を行なう請求項 10 記載の情報提示装置。

【請求項 12】複数のソース情報を組み合わせた複数のオブジェクトを対話的になされる操作に応じて、提示する情報提示用ソフトを対話的に作成する提示情報作成装置であって、

テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも 1 つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納するオブジェクト格納手段と、前記オブジェクトの状態の管理を行うオブジェクト管理手段と、前記オブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なうイベント管理手段と、前記データ部を入力するデータ部入力手段と、前記処理手続部を入力する処理手続部入力手段とから構成され、前記オブジェクト管理手段は、任意の 1 つのオブジェクトと他の任意の 1 つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、前記イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも 1 つのオブジェクトの状態を変化させる提示情報作成装置。

【請求項 13】複数のソース情報を組み合わせた複数のオブジェクトを対話的になされる操作に応じて、提示する情報提示用ソフトを対話的に作成する提示情報作成装

置であって、

テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも 1 つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、提示情報の提示条件、及び提示情報作成装置の外部のシステムとの通信状態についての情報提示に関する条件を格納するオブジェクト格納手段と、前記オブジェクトの状態の管理を行うオブジェクト管理手段と、前記オブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なうイベント管理手段と、前記データ部を入力するデータ部入力手段と、前記処理手続部を入力する処理手続部入力手段とから構成され、

前記オブジェクト管理手段は、任意の 1 つのオブジェクトと他の任意の 1 つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、前記イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも 1 つのオブジェクトの状態を変化させる提示情報作成装置。

【請求項 14】オブジェクト管理手段から発行された時間制御指示を受けて情報提示の時間制御を行なう時間制御手段をさらに有し、イベント管理手段は、前記時間制御手段から発行されるタイマー割り込みイベント、及び前記オブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なう請求項 12 記載の提示情報作成装置。

【請求項 15】イベント管理手段、およびオブジェクト管理手段から発行された時間制御指示を受けて情報提示の時間制御情報を格納する時間情報格納手段と、情報提示の実行状況に合わせて前記時間格納手段に格納された情報を調節する時間情報調節手段を設け、前記時間制御手段の管理下で機能させる請求項 14 記載の提示情報作成装置。

【請求項 16】オブジェクト内に記述された処理手続部、及び提示条件を解釈実行する解釈実行手段をさらに有し、前記解釈実行手段は、当該オブジェクトの処理手続部、及び提示条件を解釈し、前記処理手続部、及び提示条件の種類によりオブジェクト管理手段、イベント管理手段に実行を依頼する請求項 12 記載の提示情報作成装置。

【請求項 17】簡易言語で記載された処理手続部及び提示条件を、中間言語に変換する中間言語変換手段と、変換した中間言語情報を格納する格納手段とを備え、格納された中間言語情報を順次実行する請求項 16 記載の提示情報作成装置。

【請求項 18】情報提示の対話処理に必要なパラメータを入力する対話処理入力手段をさらに有し、前記対話処理入力手段はユーザからの対話入力を受けて前記イベント管理手段に対してイベントを発行し、前記イベント管

理手段は、前記対話処理入力手段から発行される入力イベント、及びオブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なう請求項12記載の提示情報作成装置。

【請求項19】 イベント情報を格納するイベント格納手段と、情報提示の実行状況に合わせて前記イベント格納手段に格納された情報を調節するイベント情報調節手段を設け、前記イベント管理手段の管理下で機能させる請求項12記載の提示情報作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、視覚的な教育ソフトや娯楽ソフト等の時間的に制御されるプレゼンテーション・ソフトの開発支援や提示を行う情報提示装置および提示情報作成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の時間制御手段を持った情報提示装置および提示情報作成装置は、ソース情報の組み合わせにより、提示情報を作成し、また提示するようになっていた。

【0003】 すなわち、情報を提示する単位として電子的フィルム及びその集合を用い、電子的フィルム上に複数のソース情報を張り付けて提示情報を作成し、提示における時間制御は電子的フィルムの進行に合わせて行われる。

【0004】 より具体的には、例えば力学、数学等の教育支援などのシミュレーション性を有するアニメーションなどを作成する場合、あらかじめ計算などにより提示対象である物体の位置などを求めて、その結果に応じた映像等を作成し、これを繋ぎ合わせるようになっていた。

【0005】 この場合、例えば2つの物体の衝突を表すアニメーションを作成する際には、まず両物体の衝突時刻を求め、それぞれの物体の時々刻々の位置を衝突時刻の前後で異なる式を用いて算出し、その算出結果に基づいて映像を作成した後、合成することになる。

【0006】 また、例えばソース音声の音量レベルが大きくなるのに合わせてソース映像をスタートさせるような提示情報を作成する場合、あらかじめそのようなタイミングを計測し、これに合わせた所定の時刻に制御情報が発せられるようにしていた。

【0007】 一方、インタラクティブな提示を行うための対話性の記述は、時間軸上の単純ブランチ及び条件ブランチにより行われ、操作に応じて提示情報を切り換えるようになっていた。

【0008】 すなわち、あらかじめ、インタラクティブになされる操作を想定して、それぞれの操作に対応する提示情報を作成しておき、実際になされた操作に応じて単に提示情報を選択するだけであった。

【0009】 また、従来の時間制御手段を持った情報提示装置では、情報を提示する単位としてただ一つの全情報に共通な絶対的時間軸でスライスした電子的フィルムおよびフィルムの集合を用い、情報をそのフィルムに張りつけて提示し、前記時間軸において、表示時間および遅延時間を制御し、対話性の記述は前記時間軸上の単純ブランチおよび条件ブランチとなる場合が多い。

【0010】 従来の情報提示装置は例えば図23に示すような構成をしている。図23において、1は情報提示装置、17は一定間隔毎にイベントを発生させるタイマー発生手段、22は情報データを管理するデータ管理手段、5はデータの時間属性を管理する時間制御手段、4は処理手続きを解釈実行する解釈実行手段、21は情報提示を行なうためにアプリケーションウィンドウの作成等を行なう初期設定実行手段、9は情報提示のための画像出力装置への出力制御を行なう出力制御手段、19はデータの空間属性を管理する空間制御手段、2は情報提示の対話処理に必要なパラメータを入力する対話処理入力手段、6は対話処理入力手段、タイマー発生手段より入力されたイベントを管理するイベント管理手段、7は情報提示装置全体の実行を制御する情報提示実行手段、2301から2316は制御信号、コマンド、データ等を示す信号線であって、以下の動作により、情報提示を行なっている。

【0011】 まず初期設定実行手段21は初期設定を行ない、アプリケーションウィンドウを作成する。そして情報提示実行手段7に制御を渡し、情報提示実行手段7はデータ管理手段22に次に提示すべきデータを示すよう制御信号2313を送る。データ管理手段22は時間制御手段5と空間制御手段19に制御信号2302、2304を送り次に提示するデータの時間、空間属性を得る。データ管理手段22は次に提示すべきデータ及びその属性を情報提示実行手段7に送る。情報提示実行手段7はそれを出力制御手段9に送り、出力制御手段9は情報を提示する。再び情報提示実行手段7に制御が戻り、以上の動作を繰り返す。

【0012】 その間に対話処理入力手段2よりユーザからのイベント入力があると、イベント管理手段6はイベントを受けとり、制御信号2312を情報提示実行手段7に渡す。情報提示実行手段7は制御信号2312を受けとると、解釈実行手段4にスクリプトの実行を依頼する。解釈実行手段4はスクリプトを解釈し、コマンドに応じてタイマー発生手段17、情報提示実行手段7、出力制御手段9に実行を依頼する。

【0013】 以上のように情報提示を行なうが、データの時間、空間制御に関しては絶対的な時間、空間制御しか行なっておらず、タイマー発生手段により発生できるタイマーは唯1個しかないので表現能力に限界がある。

【0014】 また、従来の情報提示装置では、実時間処理を考慮して設計されておらず、例えばアニメーション

の中のオブジェクトの描画速度や描画量に応じて柔軟に情報提示の順番や優先順位の変更や、各オブジェクトの処理単位の指定、及び描画のタイミングを制御するタイマー割り込み間隔の調整を行っていない。

【0015】そのため、ユーザが指定した情報提示速度と装置が実際に実行する情報提示速度のギャップが生じて、それを修正及び補正する機構は用意されていない。

【0016】また、エンドユーザが、新しいクラスの定義、新しいオブジェクト属性の定義、クラス階層関係の定義を簡単に行えない。

【0017】さらに、従来の情報提示装置では、テキスト、図形、画像、映像、及び音のマルチメディア情報を効率よく格納及び管理する機構は用意されていない。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の情報提示装置および提示情報作成装置では、電子的フィルム上にソース情報を張り付けて提示情報を作成し、また提示するように構成されているので、ソース情報や提示対象の相互の関係などを直接指定する必要があり、複雑な相互関係を有する複数のソース情報等を組み合わせ提示することなどが困難であるという問題点を有していた。

【0019】そのうえ、時間制御がフィルムの進行にそってシーケンシャルに流れ、対話性はブランチによって提示情報を切り換えることによって実現されるだけなので、例えばインタラクティブになされる操作に応じて提示対象を時空間上で自由に振舞わせ得るような情報の提示を行うことなどはできない。

【0020】また、従来は、時間軸制御を考慮しないハイパーテキスト的な対話型ソフトウェアか、CMフィルムの絶対時間に沿ったビデオ編集型ソフトウェアであった。そのため、あらかじめ決定されたいくつかのパターンを視聴者との対話によって切替えるといった程度の簡単な情報提示以上のものの開発は困難であった。また互いに関連し合う情報の表現すなわち相対的な時空間上で情報を記述するようなものの開発も困難であった。

【0021】前記のような構成では情報が電子的フィルム単位で制御されるため、互いに連係をとって行動する複数の情報の相対的な時間的および空間的変化の記述が困難であり、各情報単位での制御がなされていないため、情報間の相互作用の記述が困難であると共に、時間制御が電子的フィルムの進行にそってシーケンシャルに流れるため、対話性を持った情報の時空間上での自由な振舞いの記述が非常に困難である。

【0022】また、プレゼンテーション・ソフトのシナリオが電子的フィルムモデルを元に構成されているのでプレゼンテーションの内容が従来のフィルムを越えられない。

【0023】また、実時間処理が考慮されていないた

め、例えばアニメーションの中のオブジェクトの描画速度や描画量に応じて柔軟に情報提示の順番や優先順位の変更や、各オブジェクトの処理単位の指定、及び描画のタイミングを制御するタイマー割り込み間隔の調整を行っていない。

【0024】つまり、ユーザが指定した情報提示速度と装置が実際に実行する情報提示速度のギャップが生じて、それを修正及び補正する機構は用意されておらず、実時間性が要求されるアニメーション作成及び実行には限界がある。

【0025】また、エンドユーザが、新しいクラスの定義、新しいオブジェクト属性の定義、クラス階層関係の定義を簡単に行えないので、システムの拡張性や、一度作成したアニメーション部品の再利用という点で限界がある。

【0026】本発明は上記の点に鑑み、複雑な相互関係を有する複数のソース情報等を組み合わせ、しかもインタラクティブになされる操作に応じて提示対象を時空間上で自由に振舞わせ得るような提示情報の作成や提示が容易にできる情報提示装置および提示情報作成装置の提供を目的としている。

【0027】また、従来の情報提示装置では非常に困難であった相対的な時間制御および時空間制御を行なう機構を有し、また対話性を持った情報の時空間上の振舞いや情報間の相互作用を簡単に記述できる機構を有することでシミュレーション性のあるプレゼンテーション・ソフトを効率良く開発できる装置を提供することを目的とする。

【0028】また、従来の情報提示装置では非常に困難であった実時間処理の制御を行なう機構を有し、より精度のよいアニメーション実行を行なう情報提示装置及び提示情報作成装置の提供を目的としている。

【0029】また、従来の提示情報作成装置では非常に困難であった、エンドユーザが、新しいクラスの定義、新しいオブジェクト属性の定義、クラス階層関係の定義を簡単に行える機構を有し、システムの拡張性や、一度作成したアニメーション部品の再利用と簡単に行える装置を開発することを目的とする。

【0030】さらに、テキスト、図形、画像、映像、及び音のマルチメディア情報を効率よく格納及び管理する機構を有した情報提示装置を提供することを目的とする。

【0031】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の発明の情報提示装置は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納するオブジェクト格納手段と、前記オブジェクトの状

態の管理を行うオブジェクト管理手段と、前記オブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なうイベント管理手段とから構成され、前記オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、前記イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる情報提示装置である。

【0032】第2の発明は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、提示情報の提示条件、および情報提示装置の外部のシステムとの通信状態についての情報提示に関する条件を格納するオブジェクト格納手段と、前記オブジェクトの状態の管理を行うオブジェクト管理手段と、前記オブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なうイベント管理手段とから構成され、前記オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、前記イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる情報提示装置である。

【0033】第3の発明は、第1の発明に加え、オブジェクト管理手段から発行された時間制御指示を受けて情報提示の時間制御を行なう時間制御手段を有し、イベント管理手段は、前記時間制御手段から発行されるタイマー割り込みイベント、及びオブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なう情報提示装置である。

【0034】第4の発明は、第1の発明に加え、オブジェクト内に記述された処理手続部、及び提示条件を解釈実行する解釈実行手段をさらに有し、前記解釈実行手段は、当該オブジェクトの処理手続部、及び提示条件を解釈し、前記処理手続部、及び提示条件の種類によりオブジェクト管理手段、イベント管理手段に実行を依頼する情報提示装置である。

【0035】第5の発明は、第1の発明に加え、情報提示の対話処理に必要なパラメータを入力する対話処理入力手段を有し、前記対話処理入力手段は、ユーザからの対話入力を受けてイベント管理手段に対してイベントを発行する情報提示装置である。

【0036】第6の発明は、第1の発明に加え、オブジェクト格納手段は、データ部と基本命令群とを格納するデータ部格納手段と、手続処理部と前記提示条件とを

格納する手続部格納手段とからなる情報提示装置である。

【0037】第7の発明は、第6の発明に加え、データ部格納手段にデータ部及び基本命令群を、前記データの属性に応じてクラス分け及び階層化して格納するとともに、オブジェクト管理手段に、下位のクラスに所望の基本命令がなかったときに上位のクラスを参照するクラス継承手段を備えた情報提示装置である。

【0038】第8の発明は、一定間隔毎に割り込みを掛けるタイマー発生手段と、情報のデータ部とこれを処理するための手続部の組で構成され、階層構造を有するオブジェクトと呼ばれる情報遮蔽手段と、前記オブジェクトのクラス継承管理の機能と前記オブジェクトの親子継承管理の機能と前記オブジェクトの階層構造管理の機能とを有するオブジェクト管理手段と、前記オブジェクトの時間変化を記述する時間制御関数式を有する時間制御手段とを具備し、前記時間制御関数式に基づき前記時間制御手段で前記タイマー発生手段を制御し前記オブジェクト管理手段により前記時間制御関数式および前記オブジェクトの階層構造を変化させ、その変化を前記親子継承管理の機能で継承させることで情報の相対的時間制御を行なう情報提示装置である。

【0039】第9の発明は、第8の発明に加え、オブジェクトの空間変化を記述する空間配置制御関数式を有する空間配置制御手段を設け、オブジェクト管理手段により前記空間制御関数式および前記オブジェクトの階層構造を変化させ、その変化を親子継承管理の機能で継承させることで情報の相対的空間制御を行なう情報提示装置である。

【0040】第10の発明は、第8の発明に加え、情報のデータ部とこれを処理するための手続部の組で構成され、階層構造を有するオブジェクトと呼ばれる情報遮蔽手段と、前記オブジェクトのクラス継承管理の機能と、前記オブジェクトの親子継承管理の機能と前記オブジェクトの階層構造管理の機能とを有するオブジェクト管理手段とで前記オブジェクト管理手段を構成し、一定間隔毎に割り込みを掛けるタイマー発生手段と前記オブジェクトの時間変化を記述する時間制御関数式を有する時間制御手段とで時間制御手段を構成し、前記時間制御関数式に基づき前記時間制御手段で前記タイマー発生手段を制御し前記オブジェクト管理手段により前記時間制御関数式および前記オブジェクトの階層構造を変化させ、その変化を前記親子継承管理の機能で継承させることで情報の相対的時間制御を行なう情報提示装置である。

【0041】第11の発明は、第10の発明に加え、オブジェクトの空間変化を記述する空間配置制御関数式を有する空間配置制御手段を具備し、前記オブジェクト管理手段により前記空間制御関数式および前記オブジェクトの階層構造を変化させ、その変化を前記親子継承管理

の機能で継承させることで情報の相対的空間制御を行なう情報提示装置である。

【0042】第12の発明は、複数のソース情報を組み合わせた複数のオブジェクトを対話的になされる操作に応じて、提示する情報提示用ソフトを対話的に作成する提示情報作成装置であって、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数個のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納するオブジェクト格納手段と、前記オブジェクトの状態の管理を行うオブジェクト管理手段と、前記オブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なうイベント管理手段と、前記データ部を入力するデータ部入力手段と、前記処理手続部を入力する処理手続部入力手段とから構成され、前記オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、前記イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる提示情報作成装置である。

【0043】第13の発明は、複数のソース情報を組み合わせた複数のオブジェクトを対話的になされる操作に応じて、提示する情報提示用ソフトを対話的に作成する提示情報作成装置であって、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数個のオブジェクト、提示情報の提示条件、及び提示情報作成装置の外部のシステムとの通信状態についての情報提示に関する条件を格納するオブジェクト格納手段と、前記オブジェクトの状態の管理を行うオブジェクト管理手段と、前記オブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なうイベント管理手段と、前記データ部を入力するデータ部入力手段と、前記処理手続部を入力する処理手続部入力手段とから構成され、前記オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、前記イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる提示情報作成装置である。

【0044】第14の発明は、第12の発明に加え、オブジェクト管理手段から発行された時間制御指示を受けて情報提示の時間制御を行なう時間制御手段をさらに有し、イベント管理手段は、前記時間制御手段から発行されるタイマー割り込みイベント、及び前記オブジェクト

管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なう提示情報作成装置である。

【0045】第15の発明は、第14の発明に加え、イベント管理手段、およびオブジェクト管理手段から発行された時間制御指示を受けて情報提示の時間制御情報を格納する時間情報格納手段と、情報提示の実行状況に合わせて前記時間格納手段に格納された情報を調節する時間情報調節手段を設け、前記時間制御手段の管理下で機能させる提示情報作成装置である。

【0046】第16の発明は、第12の発明に加え、オブジェクト内に記述された処理手続き部、及び提示条件を解釈実行する解釈実行手段をさらに有し、前記解釈実行手段は、当該オブジェクトの処理手続き部、及び提示条件を解釈し、前記処理手続き部、及び提示条件の種類によりオブジェクト管理手段、イベント管理手段に実行を依頼する提示情報作成装置である。

【0047】第17の発明は、第16の発明に加え、簡易言語で記載された処理手続き部及び提示条件を、中間言語に変換する中間言語変換手段と、変換した中間言語情報を格納する格納手段とを備え、格納された中間言語情報を順次実行する提示情報作成装置である。

【0048】第18の発明は、第12の発明に加え、情報提示の対話処理に必要なパラメータを入力する対話処理入力手段をさらに有し、前記対話処理入力手段はユーザからの対話入力を受けて前記イベント管理手段に対してイベントを発行し、前記イベント管理手段は、前記対話処理入力手段から発行される入力イベント、及びオブジェクト管理手段から発行されるオブジェクトの状態の変化イベントを受けて、その変化イベントに応じた処理を行なう提示情報作成装置である。

【0049】第19の発明は、第12の発明に加え、イベント情報を格納するイベント格納手段と、情報提示の実行状況に合わせて前記イベント格納手段に格納された情報を調節するイベント情報調節手段を設け、前記イベント管理手段の管理下で機能させる提示情報作成装置である。

【0050】

【作用】第1の発明において、情報提示装置のオブジェクト格納手段は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数個のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納し、オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる。

【0051】また、第2の発明において、情報提示装置のオブジェクト格納手段は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、提示情報の提示条件、および情報提示装置の外部のシステムとの通信状態についての情報提示に関する条件を格納し、オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる。

【0052】すなわち、外部からの指示や、提示対象の状態変化、提示対象相互の関係の変化、所定の時間の経過、通信状態の変化などの事象が非同期に生じる場合でも、各提示対象についての提示制御が、情報提示制御手段によって並列に、かつ一元的に管理される。

【0053】また、外部システムの起動や外部システムからのデータの取り込み制御を行なう外部システム通信手段を設けイベント管理手段の管理下で機能させるので、外部システムからの素材データの利用やアプリケーション・ソフトの利用がオブジェクトの処理手続きとして統一的に記述できる。

【0054】また、第3の発明において、時間制御手段は、オブジェクト管理手段から発行された時間制御指示を受けて情報提示の時間制御を行い、イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる。

【0055】また、第4の発明において、情報提示装置のオブジェクト格納手段は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納し、オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、解釈実行手段は、当該オブジェクトの処理手続き部、及び提示条件を解釈し、前記処理手続き部、及び提示条件の種類により前記オブジェクト管理手段、前記イベント管理手段に実行を依頼し、イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる。

【0056】また、第5の発明において、情報提示装置のオブジェクト格納手段は、オブジェクト格納手段は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部

との組で構成される複数のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納し、対話処理入力手段は、ユーザからの対話入力を受けて前記イベント管理手段に対してイベントを発行し、オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる。

【0057】また、第6の発明において、情報提示装置のデータ部格納手段は、前記データ部と基本命令群とを格納し、手続き部格納手段は、前記手続き処理部と前記提示条件とを格納する。

【0058】また、第7の発明において、情報提示装置のデータ部格納手段は、前記データ部及び基本命令群を、前記データの属性に応じてクラス分け及び階層化して格納し、前記オブジェクト管理手段は、下位のクラスに所望の基本命令がなかったときに上位のクラスを参照するクラス継承手段を備えているため、マルチメディア情報の効率的な格納及び管理が可能であると共に、プレゼンテーションソフトを容易に開発することができる。

【0059】第8の発明において、前記オブジェクト管理手段より情報提示の時間制御関数式が与えられると、時間制御手段は、前記時間制御関数式を格納し、前記時間制御関数式にしたがってタイマーの間隔を設定し、タイマー発生手段にタイマーの発生を依頼する。前記タイマー発生手段は依頼に従ってタイマーを発生させる。オブジェクトより前記時間制御関数式の係数および関数形の変更依頼があると前記時間制御手段は変更を実行し、また前記オブジェクト管理手段よりオブジェクト階層構造の変更通知があると前記時間制御手段はその変更にしたがって、前記時間制御関数式で参照している親オブジェクトの時間制御関数式を変更する。その後、前記時間制御手段は変更された時間制御関数式に従って前記タイマー発生手段を制御する。そのため相対的な時間制御が可能であり、ある情報にしたがって動的に時間制御する必要のあるプレゼンテーション・ソフトの開発に適している。

【0060】第9の発明は、空間制御に関しても時間制御と同様に、空間制御関数式を有する空間制御手段を設けることにより、相対的な空間制御を可能にし、複雑なシミュレーション性のあるプレゼンテーション・ソフトを容易に開発することができる。

【0061】第10の発明において、前記オブジェクト管理手段より情報提示の時間制御関数式が与えられると、時間制御手段は前記時間制御関数式を格納し、前記時間制御関数式にしたがってタイマーの間隔を設定し、前記タイマー発生手段にタイマーの発生を依頼する。前記タイマー発生手段は依頼に従ってタイマーを発生させる。オブジェクトより前記時間制御関数式の係数および

関数形の変更依頼があると前記時間制御手段は変更を実行し、また前記オブジェクト管理手段よりオブジェクト階層構造の変更通知があると前記時間制御手段はその変更にしたがって、前記時間制御関数式で参照している親オブジェクトの時間制御関数式を変更する。その後前記時間制御手段は変更された時間制御関数式に従って前記タイマー発生手段を制御する。そのため相対的な時間制御が可能である。また情報提示の対話処理に必要なパラメータを入力する対話処理入力手段とイベントを統括的に管理できるイベント管理手段を設けることにより、インタラクティブなプレゼンテーション・ソフトの開発を容易にし、ユーザからのイベントとオブジェクトからのイベントを統括的に管理することによりオブジェクト同士の相互作用の記述の可能なよりインタラクティブ性、シミュレーション性が高く、ある情報にしたがい動的に時間制御する必要のあるプレゼンテーション・ソフトを容易に開発することができる。

【0062】第11の発明は、空間制御に関しても時間制御と同様に、空間制御関数式を有する空間制御手段を設けることにより、相対的な空間制御を可能にし、また情報提示の対話処理に必要なパラメータを入力する対話処理入力手段とイベントを統括的に管理できるイベント管理手段を設けることにより、インタラクティブなプレゼンテーション・ソフトの開発を容易にし、ユーザからのイベントとオブジェクトからのイベントを統括的に管理することによりオブジェクト同士の相互作用の記述の可能なよりインタラクティブ性、シミュレーション性の高いプレゼンテーション・ソフトを容易に開発することができる。

【0063】また、第12の発明において、提示情報作成装置のオブジェクト管理手段は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納し、オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる。

【0064】また、第13の発明において、提示情報作成装置のオブジェクト格納手段は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、提示情報の提示条件、及び提示情報作成装置の外部のシステムとの通信状態についての情報提示に関する条件を格納し、オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブ

ジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる。

【0065】また、第14の発明において、提示情報作成装置のオブジェクト格納手段は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納し、時間制御手段は、前記オブジェクト管理手段から発行された時間制御指示を受けて情報提示の時間制御を行ない、オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる。

【0066】また、第15の発明において、情報提示装置の時間情報格納手段は、イベント管理手段、およびオブジェクト管理手段から発行された時間制御指示を受けて情報提示の時間制御情報を格納し、時間情報調節手段は、情報提示の実行状況に合わせて前記時間情報格納手段に格納された情報を参照して実行状態に合わせて前記時間情報格納手段に格納された情報を調節し、時間制御手段は時間情報格納手段に格納された情報を参照して情報提示の全体の時間制御を行なうので、実時間処理を考慮に入れた精度のよいアニメーション実行が可能になる。

【0067】また、第16の発明において、提示情報作成装置のオブジェクト格納手段は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手続部との組で構成される複数のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納し、オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、解釈実行手段は、当該オブジェクトの処理手続き部、及び提示条件を解釈し、前記処理手続き部、及び提示条件の種類により前記オブジェクト管理手段、前記イベント管理手段に実行を依頼し、イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる。

【0068】また、第17の発明において、情報提示装置の中間言語変換手段は、簡易言語で記載された処理手続き部及び提示条件を、中間言語に変換し、中間言語格納手段は、変換した中間言語情報を格納し、格納された

中間言語情報を順次実行するので、手続き部の実行処理の高速化と、ユーザが作成した簡易言語の単位ではなく、機械語に対応した中間言語の単位で、並列処理における時分割処理が可能となり、実時間処理に貢献できる。

【0069】また、第18の発明において、提示情報作成装置のオブジェクト格納手段は、テキスト、図形、画像、映像、および音のうちの少なくとも1つについての提示情報を示すデータ部と、このデータ部の時空間上の振舞いを規定するための処理手段部との組で構成される複数のオブジェクト、および提示情報の提示条件を格納し、対話処理入力手段はユーザからの対話入力を受けて前記イベント管理手段に対してイベントを発行し、オブジェクト管理手段は、任意の1つのオブジェクトと他の任意の1つのオブジェクトとが、所定の関係になったことを検出して前記変化イベントを出力するとともに、イベント管理手段は、前記変化イベントを受けて、前記複数のオブジェクトの少なくとも1つのオブジェクトの状態を変化させる。

【0070】また、第19の発明において、イベント情報格納手段は、対話処理入力手段から発行される入力イベント、時間制御手段から発行されるタイマー割り込みイベント、およびオブジェクト管理手段から発行されるオブジェクト動作状態変化イベントのイベント情報を格納し、イベント情報調節手段は、情報提示の実行状況に合わせてイベント格納手段に格納された情報を調節し、前記イベント管理手段は、イベント情報格納手段に格納された情報を参照して情報提示の全体のイベント制御を行なうので、実時間処理を考慮に入れたアニメーション実行が可能になる。

【0071】

【実施例】

(第1実施例) 以下、本発明の第1実施例として、マルチメディア情報をソースとして情報の提示を行う情報提示装置を図1に基づいて説明する。図1は情報提示装置の構成を示すブロック図である。

【0072】図1において、1は情報提示装置である。2はマルチメディア情報提示の対話処理に必要なパラメータを入力する対話処理入力手段である。この対話処理入力手段2には、例えばマウスやスイッチ、キーボードなど種々の入出力操作装置が接続される。

【0073】3は、あらかじめテキスト・図形・画像・映像・音等のマルチメディア情報のデータ部とこれを利用するための処理手続きとの組で構成されるオブジェクト等が格納され、後述する解釈実行手段4や情報提示実行手段7からの上記処理手続きに従ったコマンドに応じて、上記オブジェクトのクラス継承管理、空間的配置管理、および動作状態管理を行うオブジェクト管理手段である。すなわち、例えば画像表示が行われる場合には、このオブジェクト管理手段3により、階層構造的に所定

の属性を付与されたオブジェクトが所定の位置に所定の状態で表示されるべく、オブジェクトの管理が行われる。

【0074】ここで、上記オブジェクト管理手段3に格納されるテキスト、図形、画像、映像及び音等の各オブジェクトは、それぞれの属性と移動や変形等の自分自身に対する操作の方法が自分自身の中に包含されるオブジェクト指向の手法で形成されたものが用いられるようになっており、これにより、オブジェクト管理手段3等において各オブジェクトを容易に独立して扱うことができるようになってきている。すなわち、各オブジェクトの動作を独立に定義でき、オブジェクトどうしの衝突等のオブジェクト間の相互作用や、対話処理入力手段2に対してなされる操作に関する条件などを定義することが容易であるため、各オブジェクトが複雑に絡み合ったプレゼンテーション・ソフトを容易に開発することができる。

【0075】なお、上記オブジェクトは階層的に定義可能で、したがって、複数のオブジェクトの集合と、これらのオブジェクトの相互関係との組み合わせも、またオブジェクトとして記述することができる。

【0076】4は前記オブジェクトの簡易型インタプリタ式言語によって記述された処理手続きを解釈し、オブジェクト管理手段3等に処理手続きに応じたコマンドを出力する解釈実行手段である。なお、必ずしも上記のようにインタプリタ式言語を解釈するように構成する必要はないが、このように構成すれば、プレゼンテーション・ソフトの開発過程において再コンパイルなしに提示内容を変更することができるので、開発工数を大幅に減少させることができる。

【0077】5は解釈実行手段4やオブジェクト管理手段3から発行された時間制御指示を受けて、情報提示の時間制御を行う時間制御手段である。

【0078】6は対話処理入力手段2から発せられる入力イベント、時間制御手段5から発行されるタイマー割り込みイベント、および前記オブジェクト管理手段3から発行されるオブジェクト動作状態変化イベントを管理することで、対話処理とオブジェクトの時空間的な動作制御の統括管理を行うイベント管理手段である。

【0079】すなわち、入力イベントやタイマー割り込みイベントが非同期に生じる場合でも、イベント管理手段6がこれらのイベントを統括的に管理し、イベントに応じた処理の実行や実行延期を一元的に管理することによって、時間制御を考慮したハイパーテキスト的な情報提示が行えるようになってきている。

【0080】7は情報提示の全体制御を行う情報提示実行手段である。すなわち、この情報提示実行手段7が解釈実行手段4やイベント管理手段6に制御を渡してこれらを起動することにより、オブジェクト内の記述やイベントに応じた処理が行われ、情報提示が行われるようになってきている。

【0081】8は情報提示実行手段7がオブジェクト管理手段3から読み出して出力したオブジェクトのデータ部及び処理手続き部を一時的に格納するデータバッファである。

【0082】9はマルチメディア情報提示のための音響装置及び画像出力装置への出力制御を行う出力制御手段である。この出力制御手段9には、例えば音声出力装置やディスプレイなど種々の出力装置が接続される。

【0083】101から123は制御データ、コマンド、データ等の経路を示す。ただし、上記各名称は、便宜上、伝達される主な内容を示したもので、実際には、この名称に係らず、状況に応じて種々の内容が伝達される。

【0084】上記の構成において、例えば以下のようにしてインタラクティブ・アニメーションの情報提示が行われる。

【0085】まず、情報提示実行手段7は情報提示を行いたいオブジェクト名をユーザから得るために解釈実行手段4に対して制御データ107を送り、これを受けて解釈実行手段4は対話処理入力手段2にコマンド111を送る。

【0086】オブジェクト名が入力されると対話処理入力手段2は入力完了の通知とオブジェクト名をデータ101としてイベント管理手段6に送る。イベント管理手段6は受信したデータ101を登録する。

【0087】情報提示実行手段7はイベント管理手段6に対してイベント要求のコマンド102を送り、イベント管理手段6からイベント情報としてのオブジェクト名のデータ103を受け取り、オブジェクト管理手段3にオブジェクト取り出しのためのコマンド104を送る。さらに、情報提示実行手段7は、イベント情報に関連するオブジェクトをオブジェクト管理手段3からデータ105として取り出し、当該オブジェクトのデータ部及び処理手続きのデータ106をデータバッファ8に転送し、制御データ107で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0088】これを受けて解釈実行手段4はデータバッファ8をデータ108で参照して当該オブジェクトの処理手続きを解釈し、処理手続きの種類によりコマンド109でオブジェクト管理手段3、コマンド110で時間制御手段5、コマンド111で対話処理入力手段2、コマンド112でイベント管理手段6及びコマンド113で出力制御手段9へ実行を依頼する。

【0089】依頼を受けたオブジェクト管理手段3はコマンドの種類に応じてコマンド実行中にオブジェクトの動作状態変化を知らせるコマンド115をイベント管理手段6に対して送ったり、時間制御手段5に対して新規タイマーの発生コマンド114を送り、制御データ118で解釈実行手段4に制御を戻す。

【0090】また、依頼を受けた時間制御手段5はコマンドの種類に応じた処理を実行し、制御データ119で

解釈実行手段4に実行終了を知らせるとともにタイマー割り込みを管理し、タイマー割り込みが生じたらイベント管理手段6にコマンド116を送る。

【0091】また、依頼を受けた対話処理入力手段2はコマンド実行後にイベント管理手段6にデータ101を送り制御データ120で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0092】また、イベント管理手段6はコマンド実行後に制御データ121で、また、出力制御手段9はコマンド実行後に制御データ122で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0093】制御を渡された解釈実行手段4は該当処理手続きがなくなるまで処理手続きの解釈及び実行依頼を繰り返した後、制御データ123で制御を情報提示実行手段7に渡し、制御を渡された情報提示実行手段7は再びイベント管理手段6に対してイベント要求のコマンド102を送ることにより、この一連の処理を繰り返し情報提示の進行を行っている。

【0094】なお、このような非同期的割り込みを受け付けるためにイベント管理手段6と時間制御手段5は別プロセスで実行されるようになっている。

【0095】次に、情報提示が行われる場合の、より具体的な動作の例として、図5に示すようなアニメーションの表示が行われる場合の動作を説明する。

【0096】まず、情報提示実行手段7は情報提示を行いたいオブジェクト名をユーザから得るために解釈実行手段4に対してコマンドを示す制御データ107を送る。

【0097】例えば、そのコマンド内容が“input object-name”という情報提示を行いたいオブジェクト名の入力要請コマンドであるとする、これを受けて解釈実行手段4は対話処理入力手段2にコマンド111を送る。

【0098】オブジェクト名が入力されると対話処理入力手段2は入力完了の通知とオブジェクト名をデータ101としてイベント管理手段6に送る。

【0099】イベント管理手段6は受信したデータ101を登録し、情報提示実行手段7はイベント管理手段6に対してイベント要求のコマンド102を送り、イベント管理手段6からイベント情報としてのオブジェクト名のデータ103を受け取り、オブジェクト管理手段3にオブジェクト取り出しのためのコマンド104を送り、イベント情報に関連するオブジェクトをオブジェクト管理手段3からデータ105として取り出し、当該オブジェクトのデータ部及び処理手続きのデータ106をデータバッファ8に転送する。

【0100】例えば、データバッファ8に図20、図21、図22のような処理手続きが転送されたとする。

【0101】情報提示実行手段7は、制御データ107で解釈実行手段4に制御を渡す。まず、解釈実行手段4は、データバッファ8をデータ108で参照して、当該

オブジェクトの処理手続きを解釈し、(51)～(59)の“mainframe”ブロック、(60)の“On mainframeEnd”ブロック、(61)の“On MouseDown”ブロック及び(62)～(67)の“On Collisionmeteo and earth”ブロックの4つのブロックから構成されることを検知し、さらにコマンド112でイベント管理手段6に“mainframe”イベント、“On mainframeEnd”イベント、“On MouseDown”イベント及び“On Collision”イベントの4つのイベントを登録するコマンドを送る。

【0102】これを受けたイベント管理手段6は、この4つのイベントをイベント情報としてイベントテーブルに登録する。そして、この4つのイベントの中で、処理設定を行うように設定されている“mainframe”イベントに対応する処理手続き(51)から(59)を実行するため、制御データ121で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0103】制御を渡された解釈実行手段4は、それに該当する処理手続きを逐次解釈実行してゆく。

【0104】まず、解釈実行手段4は(51)でオブジェクト、ボールを作成することを解釈し、“Sun”という名前のボールを作成するため、オブジェクト管理手段3に作成コマンド109を送る。

【0105】これを受けてオブジェクト管理手段3はオブジェクトを作成し、制御データ118で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0106】解釈実行手段4は(51)の処理手続きと同様に(52)、(53)の解釈及び実行依頼を繰り返す、“earth”、“meteo”のオブジェクトを作成する。そして、

(54)～(56)で解釈実行手段4はそれぞれのオブジェクトの位置を設定するためコマンド109をオブジェクト管理手段3に送り、(57)～(59)で解釈実行手段4はそれぞれのオブジェクトの色を設定するためコマンド109をオブジェクト管理手段3に送る。また、出力制御手段9にコマンド113を送って、これらのオブジェクトの表示を行わせる。

【0107】ここで、“mainframe”の処理手続きがすべて終了したので、解釈実行手段4は、制御のコマンド112でイベント管理手段6に“mainframe”イベントの処理手続きの終了を知らせ、制御をイベント管理手段6に渡す。

【0108】イベント管理手段6は既に登録済みのイベント情報の中から、“mainframe”イベントを消去し、“mainframeEnd”イベントが真(true)であることを登録し、制御を示すデータ103で情報提示実行手段7に制御を渡す。

【0109】情報提示実行手段7は、次に有効なイベント得るため、イベント管理手段6にコマンド102を発行し、制御をイベント管理手段6に渡す。

【0110】現在、有効なイベントは“mainframeEnd”であるので、イベント管理手段6は、このイベントに対応した処理手続き(60)を実行するため、制御データ1

21で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0111】制御を渡された解釈実行手段4は(60)で時間制御手段5にコマンド110により一定間隔 Δt ごとにタイマー割り込みイベントを発行するコマンド116を送るように依頼し、コマンド112でイベント管理手段6に“move”イベントを登録する。

【0112】時間制御手段5からコマンド116によってタイマー割り込みイベントが発行されると、イベント管理手段6は、そのイベントをイベントテーブルに登録する。

【0113】そしてイベント管理手段6は登録されたイベントの実行状態、実行順を管理する。

【0114】そして現在有効なイベントは(60)1つしかないでイベント管理手段6はこれに実行権を与え、当該イベントを実行するよう解釈実行手段4に依頼する。解釈実行手段4はSunの範囲を半径100で回るようにオブジェクトearthの位置を計算し、出力制御手段9に画面出力を依頼するコマンド113を送る。

【0115】出力制御手段9はコマンド113に従って、画面のオブジェクトearthを出力する。

【0116】その後、イベント管理手段6はタイマー割り込みごとに(60)のイベントに実行権を与え、以下前記の処理がなされ、これを繰り返す、Sunの周りをearthが回るアニメーションの表示がなされる。

【0117】そして今、オブジェクトmeteoの上でマウスボタンが押される操作が成されると、対話処理入力手段2は必要なパラメータ、(この場合オブジェクト名meteoとイベントタイプMouseDown)と入力完了の通知をデータ101としてイベント管理手段6に送る。

【0118】これを受けたイベント管理手段6はこのイベントを登録し、現在(60)が Δt ごとに行う処理の途中であれば単位処理の実行後、制御を示すデータ103で情報提示実行手段7に制御を渡す。

【0119】制御を渡された情報提示実行手段7は、次に有効なイベント得るため、イベント管理手段6にコマンド102を発行し、制御をイベント管理手段6に渡す。

【0120】現在、有効なイベントは“MouseDown”であるので、イベント管理手段6は、このイベントに対応した処理手続き(61)を実行するため、制御データ121で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0121】制御を渡された解釈実行手段4は(61)を解釈し、コマンド110で時間制御手段5に一定間隔 Δt ごとにイベントを発行するよう依頼する。そして前記(60)の実行の時と同様にしてmeteoが $g(t)$ に従って移動する。

【0122】そしてmeteoとearthが衝突すると、オブジェクト管理手段3はイベント管理手段6にコマンド115でイベントcollisionを知らせる。

【0123】するとそれを受けとったイベント管理手段

6は、このイベントを登録し現在、(60)及び(61)が△tごとに行う処理の途中であれば単位処理の実行後、制御を示すデータ103で情報提示実行手段7に制御を渡す。

【0124】制御を渡された情報提示実行手段7は、次に有効なイベントを得るため、コマンド102を発行し、制御をイベント管理手段6に渡す。

【0125】現在、有効なイベントは“Collision meteor and earth”であるので、イベント管理手段6は、このイベントに対応した処理手続き(62)～(67)を実行するため、制御データ121で解釈実行手段4に制御を渡す。制御を渡された解釈実行手段4は(62)でオブジェクトmeteorの位置を変数positionに代入し、イベント管理手段6に1行実行終了の通知を送る。そしてイベント管理手段6は(60)及び(61)の実行終了後、再びイベントcollisionの実行を解釈実行手段4に依頼する。

【0126】以下(63)～(67)まで1行毎にこの処理が入るがこれは同様の処理なので説明を省略する。

【0127】解釈実行手段4は(63)、(64)でオブジェクトmeteorとearthを消去するため、オブジェクト管理手段3にコマンド109を送り、それを受けたオブジェクト管理手段3は当該オブジェクトを消去し、制御データ118で制御を解釈実行手段4に戻し、同様の処理で(65)で10個のボールオブジェクトを作成する。また、出力制御手段9にコマンド113を送って、これらのオブジェクトの消去や表示を行わせる。

【0128】この時の手順は(51)～(53)の時と同様であるので説明を省略する。ただし、この場合、多数のオブジェクトを作成するため、1個のオブジェクトを作成する毎に、前記(51)～(53)と同様の処理を行う。次に(66)で、(65)で作成したasteroid??を変数positionの位置におく。そして(67)でpositionの位置を中心に、放射上に10個のasteroid??を移動させる。この移動の時の処理も(60)、(61)の場合と同様である。

【0129】以下でイベントcollisionの処理が終了したので、解釈実行手段4は、制御のコマンド112でイベント管理手段6に“Collision”イベントの処理手続きの終了を知らせ、制御をイベント管理手段6に渡す。

【0130】イベント管理手段6は既に登録済みのイベント情報の中から、“Collision”イベントをイベントテーブルから削除する。

【0131】なお、イベントcollision発行の処理については、各オブジェクト作成時に実行される可能性のあるイベントを先読みするようになっている。この場合は前記(61)～(67)までのデータを先読みし、実行可能イベントMouseDown, Created, Collisionを予約イベントテーブルに登録し、Collisionについては、情報提示実行手段7が、Collisionイベント発行準備を行う。これはmeteorとearthに位置変更時に互いに位置をチェックするよう通知することである。これにより、不要なイベ

ント処理を削減することができる。

【0132】なお、上記の例では説明の簡単のためにアニメーションを表示させる例を示したが、提示対象としてビデオ映像や録音音声などやこれらとアニメーションとの組み合わせなどを用いる場合でも同様の処理により提示を行うことができる。

【0133】以上のように本実施例によれば、時間制御や対話処理をイベントとして統合することにより、ハイパーテキスト性とビデオ編集的性格を合わせ持ち、シナリオが電子フィルムモデルをもとに構成された従来のプレゼンテーション・ソフトに比べて、大幅に質の高いプレゼンテーション・ソフトの開発や提示を容易に行うことができる。

【0134】特に、教育ソフトや娯楽ソフトの分野において、時間と空間を合わせた時空間内で各マルチメディアデータの動作を統合的に記述し対話性のある視聴覚効果の高いシミュレーション型のプレゼンテーション・ソフトの提示に効果を発揮する。

【0135】また、オブジェクト指向の手法が用いられていることにより、オブジェクト相互の関係の定義等が容易なので、特に力学や数学の教育支援等の分野のように、シミュレーション性の高い情報提示が多く求められる分野においてその利用価値が高い。

【0136】さらに、オブジェクト指向の手法が用いられていることにより、新しいメディアやクラスを容易に追加することも容易にでき、技術の進歩やアプリケーション開発に素早く対応することができる。

【0137】(第2実施例)以下、本発明の第2実施例として、上記第1実施例の構成に加えて、他の装置等との間で通信を行うことができるように構成された情報提示装置を図2に基づいて説明する。

【0138】なお、本第2実施例において、前記第1実施例と同様の機能を有する構成要素については対応する番号を付して説明を省略する。

【0139】図2において、10は他の情報提示装置や、アプリケーション・ソフト等の外部システムの起動や外部システムからのデータの取り込み制御を行う外部システム通信手段である。この外部システム通信手段10は、外部システムからの非同期な割り込みを受け付けるために、イベント管理手段6、および時間制御手段5とは別プロセスで実行されるようになっている。

【0140】201から223、232から234は制御データ、コマンド、データ等の経路を示す。ただし、上記各名称は、便宜上、伝達される主な内容を示したもので、実際には、この名称に係らず、状況に応じて種々の内容が伝達される。

【0141】上記の構成において、情報提示を行う際、解釈実行手段4は、データバッファ8をデータ208で参照して当該オブジェクトの処理手続きを解釈した際に、処理手続きの種類により、コマンド209～213

でオブジェクト管理手段3、時間制御手段5、対話処理入力手段2、イベント管理手段6、または出力制御手段9に実行を依頼するのに加えて、コマンド232で外部システム通信手段10へも実行を依頼する。

【0142】外部システム通信手段10は、実行依頼を受けると、そのコマンド実行後にイベント管理手段6にデータ234を送り、制御データ233で解釈実行手段4に制御を渡すとともに外部システムからのイベントを監視する。

【0143】そこで、外部システム通信手段10は、例えば外部システムからデータが入力されると、イベント管理手段6にデータ234を送る。

【0144】イベント管理手段6は、オブジェクト管理手段3や時間制御手段5からコマンド115・116を受けた場合と同様に、外部システム通信手段10からコマンド、およびデータを示すデータ234を受け取ることにより、イベント処理を行う。

【0145】以上のように、外部システム通信手段10をイベント管理手段6の管理下で機能させることにより、外部システムの起動や外部システムからのデータの取り込み制御を行わせ、外部システムからの素材データの利用やアプリケーション・ソフトの利用をオブジェクトの処理手続きとして統一に行うことができる。さらに、外部システムの動作に対応させて、オブジェクト管理手段3に格納されているオブジェクトの提示を行うこともできる。

【0146】（第3実施例）以下、本発明の第3実施例として、マルチメディア情報をソースとした提示情報作成を行う提示情報作成装置を図3に基づいて説明する。

【0147】この提示情報作成装置は、従来の装置のようにマルチメディア情報の相互関係が固定的な提示情報を作成するだけでなく、相互関係に関する条件等をオブジェクトの処理手続きとして記述することにより、前記第1、2実施例で示したような情報提示を行う提示情報を作成することができる。

【0148】なお、第3実施例においても、前記第1実施例と同様の機能を有する構成要素については対応する番号を付して説明を省略する。

【0149】図3において、14は提示情報作成装置である。11はオブジェクト情報の処理手続きや編集指示を入力する処理手続き入力手段である。より具体的には、例えばテキストエディタなどが用いられる。なお、グラフィックエディタなどを用いて、グラフィックデータなども入力できるようにしてもよい。

【0150】12は入力手段11からの編集指示に応じて、入力手段11や素材入力手段13から入力されるマルチメディア素材を編集し、オブジェクトを作成するマルチメディア統合編集手段である。

【0151】13はテキスト・図形・画像・音などの複数のマルチメディア素材を入力する素材入力手段であ

る。この素材入力手段13としては、例えばVTRや、ビデオカメラ、オーディオテープレコーダ等、種々のソース情報出力装置が用いられる。

【0152】301から331は制御データ、コマンド、データ等の経路を示す。ただし、上記各名称は、便宜上、伝達される主な内容を示したもので、実際には、この名称に係らず、状況に応じて種々の内容が伝達される。

【0153】上記の構成において、例えば以下のようにして提示情報の作成が行われるようになっている。

【0154】まず、マルチメディア統合編集手段12は、コマンド331により、素材入力手段13からの素材の入力データ330を受け取るとともに、コマンド329により、処理手続き入力手段11からの処理手続きの入力データ328を受けてオブジェクトを作成する。

【0155】作成されたオブジェクトは、コマンド326によりオブジェクト管理手段3に格納される。なお、格納されたオブジェクトは、コマンド326とデータ327により参照したり編集し直したりすることができる。

【0156】上記のようにしてオブジェクトがオブジェクト管理手段3に格納された後、作成されたオブジェクトの動作確認は、制御データ325で情報提示実行手段7に制御を渡すことにより行われる。

【0157】すなわち、情報提示実行手段7は、情報提示を行うオブジェクト名をユーザから得るために解釈実行手段4に対して制御データ307を送り、これを受けて解釈実行手段4は対話処理入力手段2にコマンド311を送り、以下、前記第1実施例と同様の動作により、格納されたオブジェクトに基づいた情報提示が行われる。

【0158】ただし、全てのイベントが終了すると、情報提示実行手段7は制御データ324によりマルチメディア統合編集手段12に制御を渡し、再度編集が可能な状態になる。

【0159】以上のように、オブジェクト指向の手法やインタプリタ式言語を用いてオブジェクトの作成や処理手続きの記述を行うことができるとともに、提示情報の作成と確認のための提示処理とを簡単に繰り返すことができるので、プレゼンテーション・ソフトを開発における開発効率の向上とソフトの質の向上が容易に図ることができる。

【0160】特に、上記のように解釈実行手段4を独立して設けることにより、簡易型インタプリタを高度にしてゆくことが容易になり、コンピュータの専門家でない教育者や営業マンがプレゼンテーション・ソフトを開発することも容易に可能となり、広く一般人にも紙メディアを越えたプレゼンテーションが実現できるようになる。

【0161】（第4実施例）以下、本発明の第4実施例

として、上記第3実施例の構成に加えて、他の装置等と間で通信を行うことができるように構成された提示情報作成装置を図4に基づいて説明する。

【0162】なお、第4実施例においても、前記第1～第3実施例と同様の機能を有する構成要素については対応する番号を付して説明を省略する。

【0163】図4において、入力手段11、マルチメディア統合編集手段12、および素材入力手段13は、上記第3実施例の提示情報作成装置と同じものであり、外部システム通信手段10は、前記第2実施例の情報提示装置と同じものである。

【0164】また、401から434は制御データ、コマンド、データ等の経路を示す。ただし、上記各名称は、便宜上、伝達される主な内容を示したもので、実際には、この名称に係らず、状況に応じて種々の内容が伝達される。

【0165】上記の構成において、提示情報の作成は、前記第3実施例と同様に行うことができる。ただし、その際に、外部システム通信手段10を介した外部システムとの通信に関するオブジェクトを作成することにより、第2実施例に示したような情報提示を行わせることができるようになる。

【0166】（第5実施例）以下本発明の情報提示装置の第5実施例を図面を参照しながら説明する。なお、第5実施例においても、前記第1～第4実施例と同様の機能を有する構成要素については対応する番号を付して説明を省略する。

【0167】図5において、20は情報提示装置、15は情報のデータ部とこれを処理するための手続き部の組で構成され、階層構造を有するオブジェクトと呼ばれる情報遮蔽手段、16はオブジェクトのクラス継承管理の機能と、前記オブジェクトの親子継承管理の機能と前記オブジェクトの階層構造管理の機能と前記オブジェクトの動作状態を管理しイベントを発行する機能とを有するオブジェクト管理手段、17は一定間隔毎に割り込みを掛けるタイマー発生手段、18は前記オブジェクトの時間変化を記述する時間制御関数式を有する時間制御手段、19は前記オブジェクトの空間変化を記述する空間配置制御関数式を有する空間配置制御手段、21は情報提示を行なうためにアプリケーションウィンドウの作成等を行なう初期設定実行手段である。

【0168】2は情報提示の対話処理に必要なパラメータを入力する対話処理入力手段、4は前記オブジェクト内に記述された処理手続きを解釈実行する解釈実行手段、6はタイマー発生手段17とオブジェクト管理手段16と対話処理入力手段2とから送信されたイベントの状態および実行順を管理するイベント管理手段、7は情報提示の全体制御を行う情報提示実行手段である。すなわち、この情報提示実行手段7が解釈実行手段4やイベント管理手段6に制御を渡してこれらを起動することに

より、オブジェクト内の記述やイベントに応じた処理が行われ、情報提示が行われるようになっている。

【0169】8は情報提示実行手段7がオブジェクト管理手段3から読み出して出力したオブジェクトのデータ部及び処理手続き部を一時的に格納するデータバッファである。9は情報提示のための画像出力装置への出力制御を行なう出力制御手段、501から530は制御信号、コマンド、データ等を示す信号線であって、以下の動作により、アニメーションの情報提示を行なっている。図9から図11にそのフローチャートを示す。

【0170】まず、初期設定実行手段21はアプリケーションウィンドウを作成した後（901）、初期状態のオブジェクトを作成するためにイベント530を発行し（902）、情報提示実行手段7に制御を渡す（903）。情報提示実行手段7は、イベント管理手段6にイベントが来ているかどうかのチェック要求502を送り（1001）、イベント管理手段6はイベントが来ればそのイベントを登録し（1002）、情報提示実行手段7は解釈実行手段4に制御信号507を送り（1007）、解釈実行手段4はオブジェクト管理手段16に対して該当オブジェクトの処理手続きの該当部分の読み出しコマンド509を送る。これを受けてオブジェクト管理手段16は該当オブジェクト15に読みだしコマンド525を送り、該当オブジェクト15は処理手続きデータ526をオブジェクト管理手段16に送る。

【0171】オブジェクト管理手段16は受けとった処理手続きデータ526を解釈実行手段4に処理手続きデータ518として送る。解釈実行手段4は処理手続きデータ518を解釈し、処理手続きの種類により実行コマンド509をオブジェクト管理手段16に、コマンド511を対話処理入力手段2に、コマンド510を時間制御手段18に、コマンド513を出力制御手段9に送る（1107）。オブジェクト管理手段16は該当オブジェクト15に該当コマンド525を送る。該当オブジェクト15はデータと実行終了あるいは未終了の通知をオブジェクト管理手段16に送る。オブジェクト管理手段16は必要に応じて、解釈実行手段4にデータ518を送り、実行終了あるいは未終了の通知515をイベント管理手段6に送る。イベント管理手段6はこれを受けて未終了の通知が送られていれば該当イベントを削除する。

【0172】情報提示実行手段7はイベント管理手段6に次に実行すべきイベントを選ぶよう依頼し（1005）、解釈実行手段4あるいはオブジェクト管理手段16に制御信号507あるいは504を送る。前記の動作を繰り返し、解釈実行手段4にオブジェクト管理手段16から送られたデータ518が処理終了であれば解釈実行手段4はイベント削除コマンド512をイベント管理手段6に送る（1106）。イベント管理手段6はイベントを削除し、次のイベントを選ぶ（1005）。もし

選ぶべきイベントがなければ、イベントが送られてくるまで待つ。ここで、対話処理入力手段2にユーザから入力があれば、対話処理入力手段2はこれをイベント501としてイベント管理手段に送る。

【0173】オブジェクト管理手段16に時間制御、空間制御を必要とするコマンドの実行依頼がされると、オブジェクト管理手段16は必要ならばオブジェクト15より時間制御関数式、空間制御関数式を読みだし、それぞれ時間制御手段18、空間制御手段19に送る。時間制御手段18、空間制御手段19はこれらを格納する。さらにオブジェクト管理手段16は、時間制御手段18に、タイマー発生手段17を制御するようコマンド524を送る。時間制御手段18は時間制御関数式に従ってタイマー発生手段17を制御する。ここで相対時間から絶対時間への変換が行なわれることになる。また空間制御については、オブジェクト管理手段16は空間制御手段19に位置計算を依頼し、空間制御手段19は空間制御関数式にしたがって位置計算を行ない、その結果をオブジェクト管理手段16に送る。ここで相対空間から絶対空間への変換が行なわれることになる。オブジェクト管理手段16はこれらのデータを受けとり、解釈実行手段4にデータを送る。

【0174】それでは第5の実施例を具体的なモデルを設定して説明する。図6において、601はSL本体、602はクランクバー、603はSLの前車輪、604はSLの後車輪、605は客車本体、606は客車の前車輪、607は客車の後車輪、608は人1、609はボール1、610は新幹線本体、611は新幹線の前車輪、612は新幹線の後車輪、613は人2、614はボール2、615はSLの降車ボタン、616はSLの乗車ボタン、617はSLのスタートボタン、618はSLの速度設定スケール、619は新幹線の降車ボタン、620は新幹線の乗車ボタン、621は新幹線のスタートボタン、622は新幹線の速度設定スケール、である。図7、図8においては図6と番号の示すものは一致している。この例のモデルは、スタートボタンを押すとSL、新幹線がそれぞれ設定された速度で動きだし、SL、新幹線の先頭の横方向の位置が一致するとボールが投げ出され、人がそれぞれ前方に向かって歩きだし、人が先頭に着くとそれぞれSL、新幹線が停車するというアニメーションのモデルである。なおSL、新幹線が動いている間にも、それぞれの速度を変化させることができる。以下このモデルの動作を図を参照しながら説明する。

【0175】まず初期状態のオブジェクト作成処理手続きとして図12のようなメインスクリプトが、オブジェクト15にある。初期設定実行手段21は前記メインスクリプトを実行するために、オブジェクトmainframeよりスクリプト実行のイベントを発生させ、情報提示実行手段7に制御を渡す。イベント管理手段6は初期設定実

行手段21により発行されたイベントを登録し、現在このイベントしか存在しないので、イベント管理手段6は解釈実行手段4に制御を渡し、解釈実行手段4はオブジェクト管理手段16に対して、オブジェクトmainframeから前記メインスクリプトを読み込むよう依頼のコマンドを送る。オブジェクト管理手段16はこれを受けてオブジェクトmainframeからメインスクリプトを読みだし、解釈実行手段4に送る。

【0176】解釈実行手段4は、(1)を読み込みそれを解釈する。(1)はオブジェクト”SLの本体”をオブジェクトmainframeの子どもとして作成せよ、というコマンドであるので、解釈実行手段4はそれをオブジェクト管理手段16に送る。オブジェクト管理手段16は解釈実行手段4より送られたコマンドを実行し、その結果オブジェクト”SLの本体”が作成される。そしてオブジェクト管理手段16はオブジェクト”SLの本体”をオブジェクト管理手段内のオブジェクト管理テーブルに登録する。そしてオブジェクト管理手段16は出力制御手段9に画面にオブジェクト”SLの本体”を表示するように依頼し、イベント管理手段6に実行終了の通知を送り、情報提示実行手段7に制御を戻す。

【0177】情報提示実行手段7はイベント管理手段6にイベントが存在するかどうかのチェックを依頼する。現在1個しかイベントが存在しないので情報提示実行手段7はメインスクリプトの続きを実行するよう解釈実行手段4に依頼する。解釈実行手段4は(2)を解釈し、その結果のコマンドをオブジェクト管理手段16に送る。以下前記の処理をして、情報提示実行手段7に制御を渡す。

【0178】以下同様に、(3)、(4)を実行する。次に解釈実行手段4は(5)を解釈し、コマンドをオブジェクト管理手段16に送る。これはオブジェクトの階層構造を変更せよというコマンドであるので、オブジェクト管理手段16はオブジェクトmainframeの子どもとしてオブジェクト”SL”を作り、(1)～(4)のオブジェクトをオブジェクト”SL”の子どもに変更する。そしてイベント管理手段11に実行終了の通知を送り、情報提示実行手段7に制御を渡す。

【0179】以下同様に(6)から(28)まで各オブジェクトを作成する。するとメインスクリプトの処理が終了したことになるので解釈実行手段4はイベント削除のコマンドをイベント管理手段6に送る。これを受けてイベント管理手段6は、このイベントを削除する。これで登録されたイベントは一つも存在しなくなるので、情報提示実行手段7は何かイベントが送られてくるまで待つ。この時、画面は図6のようになっている。

【0180】ここでユーザが”乗る1”ボタンを押すと、対話処理入力手段2はオブジェクト”乗る1”が押されたというイベントをイベント管理手段6に送る。イベント管理手段6はこのイベントを登録し、現在このイ

イベントしか存在しないので、解釈実行手段4に制御を渡し、解釈実行手段4はオブジェクト”乗る1”に書かれたスクリプトを読んでくるようオブジェクト管理手段16に依頼する。そのスクリプトを図13に示す。

【0181】解釈実行手段4は、マウスが押されたというイベントが起こった際に実行する部分を探しだす。それは(29)であるので、(29)を解釈し、オブジェクト管理手段4に送る。(29)の実行によって、人1とボール1は蒸気機関車に乗せられる。スクリプトはこれで終りであるので解釈実行手段4からのコマンドによって、このイベントは削除される。

【0182】次に”乗る2”が押されると、”乗る1”が押された場合と同様に人2とボール2は新幹線に乗せられる。”乗る2”には図14のようなスクリプトが書かれている。そしてスタートボタン1が押されると、対話処理入力手段2はイベントをイベント管理手段6に送り、イベント管理手段6はこのイベントを登録し現在このイベントしか存在しないので、解釈実行手段4に制御を渡し、解釈実行手段4はオブジェクト”スタートボタン”に書かれたスクリプトを読んでくるようオブジェクト管理手段16に依頼する。そのスクリプトを図15に示す。

【0183】解釈実行手段4は、マウスが押されたというイベントが起こった際に実行する部分を探しだす。それは(31)であるので、(31)を解釈し、オブジェクト管理手段16に送る。オブジェクト管理手段16は時間制御関数式 $v_1(t)$ を該当オブジェクトから取りだし、時間制御手段18に送り、空間制御関数式も取りだし、空間制御手段19に送る。時間制御手段18は $v_1(t)$ を格納し、時間制御関数式 $v_1(t)$ により、タイマー間隔を計算しタイマー発生手段17にタイマー発生コマンドを送る。タイマー発生手段17はこれを受けて時間が来れば、イベントを発行し、イベント管理手段6に送る。空間制御手段19は空間制御関数式を格納する。スクリプトはこれで終りであるので解釈実行手段4からのコマンドによって、スタートボタンが押されたというイベントは削除される。

【0184】設定された時間がたつと、タイマー発生手段17によってイベントが発行され、情報提示実行手段7はオブジェクト管理手段16に実行を依頼する。オブジェクト管理手段16は空間制御手段19に位置計算を依頼する。空間制御手段19は位置を計算し、データをオブジェクト管理手段16に送る。オブジェクト管理手段16は、再び時間管理手段18にタイマー発生手段17の制御を依頼し、出力制御手段9に表示を依頼する。出力制御手段9は画面に該当オブジェクトを表示する。これを繰り返しオブジェクトを移動させる。

【0185】さらにスタートボタン2が押されると同様にして新幹線が移動する。イベント管理手段6によって、このように複数のイベントが存在しても、順番に実

行されるので複数のオブジェクトを同時に移動、変化させることができる。

【0186】そして蒸気機関車と新幹線と人1、人2には移動したさいにはそれを通知するイベントを発行せよ、となっているので、前記で移動した際には、そのイベントが発行される。このイベントによって実行される処理はそれぞれのオブジェクトに記述されている。それらを図16から図18に示す。

【0187】新幹線が移動するとオブジェクト管理手段16がそのイベントを発行し、イベント管理手段6はそれを登録する。このイベントの実行順番が来ると、イベント管理手段6は解釈実行手段4に制御を渡す。解釈実行手段4は該当スクリプトすなわち(32)～(37)を読み込むようオブジェクト管理手段16に依頼し、

(32)を解釈する。解釈実行手段4は蒸気機関車と新幹線の横位置を調べるようオブジェクト管理手段16に依頼する。オブジェクト管理手段16はそれらを調べ、解釈実行手段4に送る。解釈実行手段4はこの2つの値が一致するかどうか調べる。一致しなければこれでスクリプトは終りであるので情報提示実行手段7に制御を渡す。イベント管理手段6は次に実行すべきイベントを探し、実行をオブジェクト管理手段16または解釈実行手段4に依頼する。一致していれば、(33)から(37)を実行する。これにより、列車の中で人が歩き、列車の進行方向と垂直にボールが投げられる。

【0188】このように、複数のオブジェクトを時空間上で一まとめにして扱い、且つそれぞれを独立に扱うようなアニメーションを容易に作成することができる。また前記のように列車の移動するスピードが変化した場合に人が歩き出すタイミングも変化するというインタラクティブ性の高いアニメーションを作成することも容易である。

【0189】またこれら情報の動作及び相互作用を簡易型インタプリタ式言語によって記述すれば、プレゼンテーションソフトウェアの開発過程において再コンパイルなしに変更をすることができ、開発工数を大幅に減少させることができる。

【0190】(第6実施例)以下、本発明の第6実施例として、マルチメディア情報をソースとした情報作成を行う提示情報作成装置を図24に基づいて説明する。

【0191】この情報作成装置は、従来の装置のようにマルチメディア情報の実時間処理の制御機構を有していないのではなく、情報提示の実行中に柔軟に実時間処理の制御が可能のように、時間制御、イベント制御及び処理手続きの実行単位の制御を行なっている。なお、本第6実施例においても、第1実施例と同様の機能を有する構成要素については対応する番号を付して説明を省略する。

【0192】図24において、22は解釈実行手段4やオブジェクト管理手段3から発行された時間制御指示を

受けて情報提示の時間制御情報を格納する時間情報格納手段である。具体的には、例えば時間制御情報として、タイマーを発行したオブジェクトのポインタ、タイマー割り込みの閾値、タイマーをスタートさせる開始時間の指定、繰返し回数、タイマーの精度及び一回のタイマーが出された時に実行される描画等の単位情報提示処理時間等の時間制御指示情報が、発行されたタイマーの数だけ格納されている。

【0193】23は情報提示の実行状況に合わせて時間情報格納手段22に格納された情報を調節する時間情報調節手段である。例えば、同時に複数のオブジェクトにタイマー割り込みをかけて同時に動かしたい場合、シングルプロセスではどうしても時間の遅れが生じる。そこで、時間情報調節手段23は、例えば遅れを最小限に押えられるように、同時にタイマー割り込みをかける場合、例えば、描画等の単位情報提示処理時間の短いものから処理できるように順番を変更したり、タイマー割り込みの閾値を変更するなど、時間情報格納手段22に格納されている情報を調節する。なお、時間情報調節手段23は、アルゴリズムで自動的に行なってもよいし、ユーザとの対話により行なってもよい。

【0194】24は対話処理入力手段2から発行される入力イベント、時間制御手段5から発行されるタイマー割り込みイベント、オブジェクト管理手段3から発行されるオブジェクト動作状態変化イベントのイベント情報を格納するイベント情報格納手段である。具体的には、例えば入力イベントなのか、それともタイマー割り込みイベントなのかなどというイベントの種類に関する情報、イベントを実行する時の優先順位と重み付に関する情報、イベントを発行したオブジェクトへのポインタ、有効イベントか否かのフラッグ情報及び時間経過とともに有効性を失うイベントか否かのフラッグ情報等に関する情報が、発行されたイベントの数だけ格納されている。

【0195】25は情報提示の実行状況に合わせてイベント情報格納手段24に格納された情報を調節するイベント情報調節手段である。例えば、実行処理の処理量や処理速度に応じてイベント優先順位や重み付の変更を行ったり、一旦有効となったイベントの中でも時間とともに有効性を失う場合、例えば、オブジェクトに対してタイマー割り込みイベントが出されても、そのイベントを実行する前に同じオブジェクトに対して同じタイマー割り込みが出された時など前のタイマー割り込みを無効とするようにイベント情報を変更する。

【0196】26は手続き部の解釈実行に必要な情報をデータバッファより受け取り機械語に対応した中間言語に変換した情報を格納する中間言語格納手段である。具体的には、並列又はシリアルモードの指定フラッグ情報、スクリプト単位か中間言語単位か時間単位か等の一回の実行単位の指定、及び一回の実行にどれだけの数の

コマンドまたは中間言語を処理するかという情報等のヘッダー情報に関する情報と、簡易型スクリプトを機械語に対応した中間言語に変換した情報が、並列オブジェクトの数だけ格納されている。なお、ヘッダー情報に関しては、情報提示実行手段7またはイベント管理手段6に格納する場合もあるが、この実施例においては、中間言語格納手段26に格納している。

【0197】27はオブジェクトの状態変化を調べる必要があるオブジェクトに限り登録するオブジェクト状態変化登録手段である。ここでは、オブジェクト名と状態変化タイプである“Collision”とか“Move”が登録されている。

【0198】28はオブジェクトの状態変化タイプに対応した状態種類とアルゴリズムのペアから成る情報を格納する状態変化種類格納手段である。例えば、状態変化タイプが“Collision”であれば、状態変化種類はオブジェクトの位置変更でアルゴリズムは2つのオブジェクトの衝突検出のためのアルゴリズムである。

【0199】2401から2442は制御データ、コマンド、データ等の経路を示す。ただし、上記各名称は、便宜上、伝達される主な内容を示したもので、実際には、この名称に係らず、状況に応じて種々の内容が伝達される。

【0200】上記の構成において、例えば以下のようにしてインタラクティブ・アニメーションの情報提示が行われる。まず、情報提示実行手段7は情報提示を行いたいオブジェクト名をユーザから得るために解釈実行手段4に対して制御データ2407を送り、これを受けて解釈実行手段4は対話処理入力手段2にコマンド2411を送る。オブジェクト名が入力されると、対話処理入力手段2は入力完了の通知とオブジェクト名をデータ2401としてイベント管理手段6に送る。

【0201】イベント管理手段6は受信したデータ2401を、イベント情報格納手段24にデータ2428として登録する。情報提示実行手段7はイベント管理手段6に対してイベント要求のコマンド2402を送り、そのコマンドを受けてイベント管理手段6は、イベント情報格納手段24からイベント情報としてのオブジェクト名のデータ2429を受け取り、データ2403としてオブジェクト管理手段3にオブジェクト取り出しのためのコマンド2404を送り、イベント情報に関連するオブジェクトをオブジェクト管理手段3からデータ2405として取り出し、当該オブジェクトのデータ部及び処理手続きのデータ2406をデータバッファ8に転送し、制御データ2407で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0202】これを受けて解釈実行手段4はデータバッファ8をデータ2408で参照して当該オブジェクトの処理手続きを解釈し、機械語に対応した中間言語に翻訳し、データ2432として中間言語格納手段26に格納

する。解釈実行手段 4 は、この一連の中間言語に翻訳する作業を、データバッファ 8 に新しく参照する処理手続きがなくなるまで繰り返し、データバッファ 8 に新しく参照するデータがなくなったことをデータ 2 4 0 8 で検知すると、次に実行する処理手続きを取り出すため、中間言語格納手段 2 6 に対してコマンド 2 4 3 2 を送り、これを受けて中間言語格納手段 2 6 はデータ 2 4 3 3 として解釈実行手段 4 におくる。

【0 2 0 3】これを受けて解釈実行手段 4 は、処理手続きの種類によりコマンド 2 4 0 9 でオブジェクト管理手段 3、コマンド 2 4 1 0 で時間制御手段 5、コマンド 2 4 1 1 で対話処理入力手段 2、コマンド 2 4 1 2 でイベント管理手段 6 及びコマンド 2 4 1 3 で出力制御手段 9 へ実行を依頼する。

【0 2 0 4】依頼を受けたオブジェクト管理手段 3 はコマンドの種類に応じてコマンド実行中にオブジェクトの動作状態変化を知らせる必要があるか否かを調べるため、オブジェクト状態変化登録手段 2 7 にコマンド 2 4 3 6 を送りデータ 2 4 3 7 で参照し、状態変化種類格納手段 2 8 にコマンド 2 4 3 4 を送りデータ 2 4 3 5 で参照し、必要に応じてコマンド実行中にオブジェクトの状態変化を知らせるコマンド 2 4 1 5 をイベント管理手段 6 に対して送ったり時間制御手段 5 に対して新規タイマーの発生コマンド 2 4 1 4 を送り制御データ 2 4 1 8 で解釈実行手段 4 に制御を戻す。

【0 2 0 5】また、依頼を受けた時間制御手段 5 は、その時間制御情報をデータ 2 4 2 4 として時間情報格納手段 2 2 に格納し、コマンドの種類に応じた処理を実行し制御データ 2 4 1 9 で解釈実行手段 4 に実行終了を知らせるとともに時間情報格納手段 2 2 に格納してある時間制御情報をデータ 2 4 2 5 で参照しながらタイマー割り込みを管理し、タイマー割り込みが生じたらイベント管理手段 6 にコマンド 2 4 1 6 を送る。また、同時に複数のオブジェクトに対してタイマー割り込みを発生させる必要が生じたとき、時間制御手段 5 は、時間情報調節手段 2 3 に制御信号 2 4 2 7 で制御を渡し、制御を渡された時間情報調節手段 2 3 は、時間情報格納手段 2 2 に格納してある情報をデータ 2 4 3 9 で参照し、必要に応じて情報を調節し、データ 2 4 3 8 として時間情報格納手段 2 2 に格納し、制御信号 2 4 2 6 で制御を時間制御手段 5 に渡す。その後、時間制御手段 5 は、制御信号 2 4 1 9 で解釈実行手段 4 に制御を渡す。

【0 2 0 6】また、依頼を受けた対話処理入力手段 2 はコマンド実行後にイベント管理手段 6 にデータ 2 4 0 1 を送り制御データ 2 4 2 0 で解釈実行手段 4 に制御を渡す。また、イベント管理手段 6 は、解釈実行手段 4 やオブジェクト管理手段 3 や時間制御手段 5 及び対話入力手段 2 から送られてくるイベント情報を、データ 2 4 2 8 でイベント情報格納手段 2 4 に格納し、データ 2 4 2 9 で参照してコマンドを実行し、後に制御データ 2 4 2 1

で、また、出力制御手段 9 はコマンド実行後に制御データ 2 4 2 2 で解釈実行手段 4 に制御を渡す。また、イベント管理手段 6 は、同時に実行可能な複数のイベントが存在する場合やイベントの実行優先順位の変更等の必要性が生じた場合、制御信号 2 4 3 1 でイベント情報調節手段 2 5 に制御を渡し、制御を渡されたイベント情報調節手段 2 5 はイベント情報格納手段 2 4 からイベント情報をデータ 2 4 4 1 で参照し、実行状況に応じてイベント情報を調節し、データ 2 4 4 0 としてイベント情報格納手段 2 4 に格納し、制御信号 2 4 3 0 で制御をイベント管理手段 6 に渡す。その後、イベント管理手段 6 は制御信号 2 4 2 1 で解釈実行手段 4 に制御を渡す。

【0 2 0 7】制御を渡された解釈実行手段 4 は該当処理手続きがなくなるまで処理手続きの解釈及び実行依頼を繰り返した後、制御データ 2 4 2 3 で制御を情報提示実行手段 7 に渡し、制御を渡された情報提示実行手段 7 は再びイベント管理手段 6 に対してイベント要求のコマンド 2 4 0 2 を送ることにより、この一連の処理を繰り返し情報提示の進行を行っている。なお、このような非同期的な割り込みを受け付けるためにイベント管理手段 6 と時間制御手段 5 は別プロセスで実行されるようになっている。

【0 2 0 8】次に、情報提示が行われる場合の、より具体的な動作の例として、図 5 に示すようなアニメーションの表示が行われる場合の動作を説明する。まず、情報提示実行手段 7 は情報提示を行いたいオブジェクト名をユーザから得るために解釈実行手段 4 に対してコマンドを示す制御データ 2 4 0 7 を送る。例えば、そのコマンド内容が“input object-name”という情報提示を行いたいオブジェクト名の入力要請コマンドであるとする、これを受けて解釈実行手段 4 は対話処理入力手段 2 にコマンド 2 4 1 1 を送る。

【0 2 0 9】オブジェクト名が入力されると対話処理入力手段 2 は入力完了の通知とオブジェクト名をデータ 2 4 0 1 としてイベント管理手段 6 に送る。イベント管理手段 6 は受信したデータ 2 4 0 1 を登録し、情報提示実行手段 7 はイベント管理手段 6 に対してイベント要求のコマンド 2 4 0 2 を送り、イベント管理手段 6 からイベント情報としてのオブジェクト名のデータ 2 4 0 3 を受け取り、オブジェクト管理手段 3 にオブジェクト取り出しのためのコマンド 2 4 0 4 を送り、イベント情報に関連するオブジェクトをオブジェクト管理手段 3 からデータ 2 4 0 5 として取り出し、当該オブジェクトのデータ部及び処理手続きのデータ 2 4 0 6 をデータバッファ 8 に転送する。例えば、データバッファ 8 に図 2 0、図 2 6、図 2 2 のような処理手続きが転送されたとする。情報提示実行手段 7 は、制御データ 2 4 0 7 で解釈実行手段 4 に制御を渡す。

【0 2 1 0】まず、解釈実行手段 4 はデータバッファ 8 をデータ 2 4 0 8 で参照して当該オブジェクトの処理手

続きを解釈し、(51)から(59)の“mainframe”ブロック、(70)の“On MouseDown”ブロック、(71)の“On MouseDown”ブロック及び(62)から(67)の“On Collision meteo and earth”ブロックの4つのブロックから構成されることを検知し、各ブロックごとに機械語に対応した中間言語に翻訳し、データ2432として中間言語格納手段26に格納する。解釈実行手段4は、この一連の中間言語に翻訳する作業を、データバッファ8に新しく参照する処理手続きがなくなるまで繰り返す。

【0211】なお、中間言語格納手段26に格納されているデータの具体例を図27に示す。(80)のヘッダー情報には、並列オブジェクトの個数、各プロセスのプロセス番号、現在CPUが割り当てられているプロセス番号、プロセス優先順位決定方式等が格納されている。この例の場合、並列オブジェクトの個数は3個で、3つのプロセス番号は、id1はSunオブジェクト、id2はearthオブジェクト、id3はmeteoオブジェクト用のプロセス番号である。

【0212】なお、プロセス番号のid0は強制的にmainframe用のプロセス番号に割り付けられるが、並列オブジェクトの個数には加えられない。プロセス優先順位決定方法にはプロセスの実行順番を決定する方法が格納されており、例えば、最初に作られた順番にプロセスを実行してゆくFirstタイプやオブジェクトの1単位あたりの処理量や処理速度によって優先順位を決定してゆくWeightタイプ等がある。また、各プロセス番号に対応した(81)、(82)、(83)、(84)のプロセス情報には、そのプロセスの主体となるオブジェクト名、プロセスの重み、実行単位の指定、現在の実行中のブロック番号、1つのオブジェクトにはりついているスクリプトブロックの数、各ブロックの中間言語スタックへのポインタ等が格納されている。プロセスの重みは、ヘッダー情報に格納してあるプロセス優先順位決定方式がWeightタイプの時に参照される。実行単位の指定とは、1つのオブジェクトに与えられた実行単位の指定でプロセスをどのタイミングで切り換えるかということで、例えば、マシンコードの個数幅や時間幅などによって制御される。

【0213】また、(85)、(86)、(87)、(88)の中間言語スタックは、スクリプトブロックの数だけ作成され、各中間言語スタックには、mainframeやMouseDown等のブロック名、現在実行中の中間言語スタックポインタ、変数や定数などのシンボルを管理するシンボルテーブル、及びスクリプトがPopやPush等の機械語に対応した中間コードに変換された中間コードの集合からなる中間コードリスト等の情報が格納されている。

【0214】データバッファ8に新しく参照するデータがなくなったことをデータ2408で検知すると、コマンド2412でイベント管理手段6に“mainframe”イベント、“On MouseDown”イベント、“On MouseDown”イベント及び“On Collision”イベントの4つのイベント

を登録するコマンドを送る。この時、中間言語格納手段26に格納されているヘッダー情報も、必要に応じてイベント管理手段6に送られる。これを受けたイベント管理手段6は、この4つのイベントをイベント情報としてデータ2428でイベント情報格納手段24に登録する。そして、この4つのイベントの中で、最初に実行するように設定されている“mainframe”イベントに対応する処理手続き(51)から(59)を実行するため、制御データ2421で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0215】制御を渡された解釈実行手段4は、“mainframe”イベントに対応したプロセスに制御信号2432で切り替え、それに該当する処理手続きをデータ2433で参照して逐次解釈実行してゆく。まず、解釈実行手段4は(51)に対応した中間言語でオブジェクト、ボールを作成することを解釈し、“Sun”という名前のボールを作成するため、オブジェクト管理手段3に作成コマンド2409を送る。これを受けてオブジェクト管理手段3はオブジェクトを作成し、制御データ2418で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0216】解釈実行手段4は(51)の処理手続きと同様に(52)、(53)の解釈及び実行依頼を繰り返し、“earth”、“meteo”のオブジェクトを作成する。そして、

(54)～(56)で解釈実行手段4はそれぞれのオブジェクトの位置を設定するためコマンド2409をオブジェクト管理手段3に送り、(57)～(59)で解釈実行手段4はそれぞれのオブジェクトの色を設定するためコマンド2409をオブジェクト管理手段3に送る。また、出力制御手段9にコマンド2413を送って、これらのオブジェクトの表示を行わせる。

【0217】ここで、“mainframe”の処理手続きがすべて終了したので、解釈実行手段4は、制御のコマンド2412でイベント管理手段6に“mainframe”イベントの処理手続きの終了を知らせ、制御をイベント管理手段6に渡す。イベント管理手段6は既に登録済みのイベント情報の中から、“mainframe”イベントを消去し、制御を示すデータ2403で情報提示実行手段7に制御を渡す。

【0218】情報提示実行手段7は、次に有効なイベント得るため、イベント管理手段6にコマンド102を発行し、制御をイベント管理手段6に渡す。現在、有効なイベントは存在しないので待ち状態にはいる。ここで、ユーザが出力手段9にearthが表示されている箇所をマウスボタンで押さえたとする。ここで、対話入力手段2は入力情報をデータ2401でイベント管理手段6に送り、データ2429でイベント情報格納手段に格納されているイベント情報を参照し、earthオブジェクトの2つの“MouseDown”イベントが真(true)であることをデータ2428でイベント情報格納手段24に登録する。ここで、イベント管理手段6は現在有効なイベントに対応した処理手続きを実行するため、解釈実行手段4に制御

を渡そうとするが、複数の有効なイベントが存在するので、制御信号 2431 でイベント情報調節手段 25 に制御を渡す。

【0219】制御を渡されたイベント情報調節手段 25 はデータ 2441 でイベント情報格納手段 24 に格納されている情報とプロセス優先順位決定方法などの情報を参照して、イベント実行の優先順位の調整を行い、イベント情報格納手段 24 にデータ 2440 で登録し、制御信号 2430 で制御をイベント管理手段 6 に渡す。例えば、第 1 番目の“MouseDown”イベントの実行優先順位が高いとすると、イベント管理手段 6 は、このイベントに対応した処理手続き (70) を実行するため、制御データ 2421 で解釈実行手段 4 に制御を渡す。

【0220】制御を渡された解釈実行手段 4 は (70) に対応した処理を中間言語格納手段 26 からデータ 2433 で取り出し、時間制御手段 5 にコマンド 2410 により一定間隔 Δt ごとにタイマー割り込みイベントを発行するコマンド 2416 を送るよう依頼し、コマンド 2412 でイベント管理手段 6 に“move”イベントを登録する。時間制御手段 5 からコマンド 2416 によってタイマー割り込みイベントが発行されると、イベント管理手段 6 は、そのイベントをデータ 2424 として時間情報格納手段 22 に登録する。そしてイベント管理手段 6 は登録されたイベントの実行状態、実行順を管理する。そして現在有効なイベントは (70) 以外に (71) の“MouseDown”が存在するので、(70) の場合と同様の処理を行う。

【0221】ここで、時間情報格納手段 22 には、2 つのタイマーに関する時間情報が格納されている。時間情報が 2 つあるので、どちらのタイマーから先にタイマーイベントを発行するかを決定するため、制御信号 2427 で制御を時間情報調節手段 23 に渡す。制御を渡された時間情報調節手段 23 は、時間情報格納手段 22 に格納してある情報をデータ 2439 で参照し、調整した結果をデータ 2438 で時間情報格納手段 22 に格納し制御を制御信号 2426 で時間管理手段 5 に渡す。

【0222】例えば、earth と meteo の 1 つの描画処理にかかる処理量を考慮して、meteo の処理量のほうが少ないので、meteo のタイマー割り込みイベントを先に発行し、次に earth のタイマー割り込みイベントを発行し、制御信号 2416 で制御をイベント管理手段 6 に渡す。制御を渡されたイベント管理手段 6 は、当該イベントを実行するよう解釈実行手段 4 に依頼する。解釈実行手段 4 はオブジェクト meteo の位置を計算し、出力制御手段 9 に画面出力を依頼するコマンド 2413 を送り、制御を制御信号 2423 で情報提示実行手段 7 に渡す。制御を渡された情報提示実行手段 7 は制御信号 2402 で制御をイベント管理手段 6 に渡し、イベント管理手段 6 は、データ 2429 でイベント情報格納手段 24 に格納してある情報を参照して、次に実行するイベントを選択す

る。

【0223】ここでは、earth を動かすために作成された 2 つめのタイマーから発行されたタイマー割り込みイベントが有効なので、それを実行するため、制御信号 2421 で解釈実行手段 4 に制御を渡し、一連の処理を行なう。また、時間管理手段 5 は、時間情報格納手段 22 に登録してあるタイマー割り込みの間隔ごとに、イベント管理手段 6 に対して、タイマー割り込みイベントをデータ 2416 で送る。しかし、例えば、タイマー間隔が狭すぎたり、並列に実行するオブジェクトの数が多すぎたりすると、未実行の有効イベントがイベント情報格納手段 24 にたくさん貯ってきて、処理の限界をこえてくる。

【0224】ここで、未実行なタイマーイベントがイベント情報格納手段 24 に限界値を越えて貯ってくると、イベント管理手段 6 は、イベント情報調整手段 25 に制御信号 2431 で制御を渡し、例えば、同じタイマーから発行されたイベントが実行されないままで、複数残っているとき、いちばん最初に発行されたタイマー割り込みイベントを無効にするように、データ 2440 でイベント情報格納手段 24 の内容を調節し、制御をイベント管理手段 6 に、制御信号 2430 で渡す。

【0225】また、それでも、全く追いつかない場合、イベント管理手段 6 は、その情報をデータ 2430 として、イベント情報調節手段 25 から受けて、それをもとに、データ 2442 として、時間制御手段 5 にタイマー間隔の幅を調整するように、制御を渡す。制御を渡された時間管理手段 5 は、制御信号 2427 で時間情報調節手段 23 に制御を渡し、制御を渡された時間情報調節手段 23 は、時間情報格納手段 22 に格納されているタイマーの間隔をデータ 2439 で参照し、許容範囲内で間隔を大きくするよう調節し、データ 2438 で時間情報格納手段 22 に格納し、制御を制御信号 2416 でイベント管理手段 6 に渡す。その後、イベント管理手段 6 はタイマー割り込みごとに (70)、(71) のイベントに実行権を与え、以下前記の処理がなされ、これを繰り返し、meteo と earth が動くアニメーションの表示がなされる。そして meteo と earth が衝突すると、オブジェクト管理手段 3 はイベント管理手段 6 にコマンド 2415 でイベント collision を知らせる。

【0226】するとそれを受けとったイベント管理手段 6 は、このイベントを登録し現在、(70) 及び (71) が Δt ごとに行う処理の途中であれば単位処理の実行後、制御を示すデータ 2403 で情報提示実行手段 7 に制御を渡す。制御を渡された情報提示実行手段 7 は、次に有効なイベント得るため、コマンド 2402 を発行し、制御をイベント管理手段 6 に渡す。

【0227】現在、有効なイベントは“Collision meteo and earth”であるので、イベント管理手段 6 は、このイベントに対応した処理手続き (62) から (67) を実

行するため、制御データ2421で解釈実行手段4に制御を渡す。制御を渡された解釈実行手段4は(62)でオブジェクトmeteoの位置を変数positionに代入し、イベント管理手段6に1行実行終了の通知を送る。そしてイベント管理手段6は(70)及び(71)の実行終了後、再びイベントcollisionの実行を解釈実行手段4に依頼する。以下(63)～(67)まで1行毎にこの処理が入るが、これは同様の処理なので説明を省略する。

【0228】解釈実行手段4は(63)、(64)でオブジェクトmeteoとearthを消去するため、オブジェクト管理手段3にコマンド2409を送り、それを受けたオブジェクト管理手段3は当該オブジェクトを消去し、制御データ2418で制御を解釈実行手段4に戻し、同様の処理で(65)で10個のボールオブジェクトを作成する。また、出力制御手段9にコマンド2413を送って、これらのオブジェクトの消去や表示を行わせる。

【0229】この時の手順は(51)～(53)の時と同様であるので説明を省略する。ただし、この場合、多数のオブジェクトを作成するため、1個のオブジェクトを作成する毎に、前記(51)～(53)と同様の処理を行う。次に(66)で、(65)で作成したasteroid??を変数positionの位置におく。そして(67)でpositionの位置を中心に、放射上に10個のasteroid??を移動させる。この移動の時の処理も(70)、(71)の場合と同様である。

【0230】以下でイベントcollisionの処理が終了したので、解釈実行手段4は、制御のコマンド2412でイベント管理手段6に“Collision”イベントの処理手続きの終了を知らせ、制御をイベント管理手段6に渡す。イベント管理手段6は、イベント情報格納手段24に格納してある情報をデータ2429で参照し、既に登録済みのイベント情報の中から、“Collision”イベントをイベントテーブルから削除し、データ2428としてイベント情報格納手段24に格納する。

【0231】尚、イベントcollision発行の処理については、各オブジェクト作成時に実行される可能性のあるイベントを先読みするようになっている。この場合は前記(61)～(67)までのデータを先読みし、実行可能イベントMouseDown、Collisionを予約イベントテーブルに登録し、Collisionについては、情報提示実行手段7が、Collisionイベント発行準備を行う。これはmeteoとearthに位置変更時に互いに位置をチェックするよう通知することである。

【0232】つまり、情報提示実行手段7はコマンド2404でオブジェクト管理手段3にmeteoとearthのオブジェクトのCollisionを検知するよう依頼し、依頼を受けたオブジェクト管理手段3は、該当するオブジェクトの該当する状態変化にしばって検知するように、オブジェクト状態変化登録手段27にデータ2436を登録する。また、例えばCollisionであれば、状態変化の種類(位置変更)と、そのときに実行されるアルゴリズムの

ペアになった情報が、状態変化種類格納手段28に格納されているので、オブジェクト管理手段は状態変化種類格納手段28に制御信号2434で制御を渡し、制御をわたされた状態変化種類格納手段28は、そこに格納されている情報をデータ2435で送信する。このように、オブジェクト状態変化登録手段27に登録されている情報に制限してオブジェクトの状態変化を検知するので、不要な処理を削減することができる。また、状態変化種類格納手段28を別に設けているので、新しいオブジェクトの状態変化種類に対しても柔軟に対処できるようになっている。

【0233】なお、上記の例では説明の簡単のためにアニメーションを表示させる例を示したが、提示対象としてビデオ映像や録音音声などやこれらとアニメーションとの組み合わせなどをを用いる場合でも同様の処理により提示を行うことができる。

【0234】以上のように本実施例によれば、時間制御やイベント制御及び解釈実行手段に、実時間処理に対する処理機構を追加しているので、従来よりも精度のよいアニメーション実行が可能である。

【0235】(第7実施例)以下、本発明の第7実施例として、マルチメディア情報をソースとした情報提示を行う情報提示装置を図25に基づいて説明する。

【0236】この情報提示装置は、マルチメディア情報の格納及び管理を効率的かつ構造的に格納及び管理する機構を有するので、テキスト、文字、画像、映像及び音の情報などの異なるメディアを統一的に扱える他、それぞれのメディアの情報提示に必要な、例えば、描画、移動、拡大縮小及びカラーマップ処理等の基本的な処理手続きをシステムが提供しているので、情報提示のアプリケーションを簡単に作成することが可能である。

【0237】なお、本第7実施例においても、第1実施例と同様の機能を有する構成要素については対応する番号を付して説明を省略する。

【0238】図25において、29は情報提示の内容を示すデータ部へのポインタと、情報提示中における外部からの指示、提示対象相互の関係、及び時間経過についての情報提示に関する条件を格納する処理手続き部へのポインタの2つのポインタから構成されている統合化されたオブジェクトを管理するオブジェクト統合管理手段である。なお、この統合化されたオブジェクトは情報提示の内容に関する情報と自分自身の情報提示における振舞い方を内包している自律的なオブジェクトを構成している。また、データ部へのポインタと時空間上での振舞い方を示す手続き部へのポインタで管理されているので、自由にそのポインタをつけかえるだけで新しい情報提示が可能となる。

【0239】例えば、統合化されたオブジェクトが、魚の絵のデータ部へのポインタと魚の泳ぎ方の手続き部へのポインタから構成されていたとする。ここで、魚の絵

のデータ部へのポインタをテキスト「A」に交換したとすると、テキスト「A」は魚と同じような泳ぎ方で情報提示を行なう。

【0240】30は、テキスト、文字、画像、映像及び音の情報とそれぞれのメディアの情報提示に必要な、例えば、描画、移動、拡大縮小及びカラーマップ処理等の基本的な処理手続きのメディアに依存したデータ部を管理するデータ部管理手段である。31は、情報提示中における外部からの指示、提示対象相互の関係、及び時間経過についての情報提示に関する条件を格納する手続き部管理手段である。この実施例においては、簡易言語でかかれたスクリプトを管理している。32は、テキスト、文字、画像、映像及び音の情報とそれぞれのメディアの情報提示に必要な、例えば、描画、移動、拡大縮小及びカラーマップ処理等の基本的な処理手続きのメディアに依存したデータ部の具体的なアプリケーションに依存しないテンプレートライブラリを格納するシステム提供データ部格納手段である。

【0241】33は、システム提供データ部格納手段で提供されるテンプレートライブラリをひな型にして、ユ

ーザが定義するクラスインスタンスを格納するユーザ定義データ部格納手段である。34は、情報提示中における外部からの指示、提示対象相互の関係、及び時間経過についての情報提示に関する条件の中で、システムが予めライブラリとして用意したものを格納するシステム提供手続き部格納手段である。35は、情報提示中における外部からの指示、提示対象相互の関係、及び時間経過についての情報提示に関する条件の中で、ユーザが独自に定義したり、またユーザがシステムが提供したライブラリをもとにカスタマイズして定義したものが格納されるユーザ定義手続き部格納手段である。

【0242】2501から2535は制御データ、コマンド、データ等の経路を示す。ただし、上記各名称は、便宜上、伝達される主な内容を示したもので、実際には、この名称に係らず、状況に応じて種々の内容が伝達される。

【0243】上記の構成において、例えば以下のようにして提示情報が行われるようになっている。例えば、データバッファ8に(91)から(106)の処理手続きが転送されたとする。

```
mainframe:
  Create a image Named Angelfish ItsBehavior AngelScript ... (91)
  Create a rectangle Named aRect ItsBehavior Fish ... (92)
  Swim Angelfish ... (93)
  FeedFood to Angelfish ... (94)
  Swim aRect ... (95)
  ReplaceScript Angelfish and aRect ... (96)
  Resize Angelfish ... (97)
  Swim Angelfish ... (98)
mainframeEnd
AngelScript:
  Inherit Fish ... (99)
  method Swim: ... (100)
    Move Self x=f(t) y=g(t) velocity=200 ... (101)
  AngelScriptEnd
Fish:
  method Swim: ... (102)
    Move Self x=sin(t) y=cos(t) velocity=100 ... (103)
  method FeedFood: ... (104)
    position = getposition of Food ... (105)
    Move Self until position ... (106)
FishEnd
```

最初のmainframeブロック(91)から(98)は、情報提示に使用されるオブジェクトを定義するブロック(99)から(101)は、2番目のAngelfishの行動を定義したスクリプトである。3番目のFishブロック(102)から(106)は一般的な魚の行動を定義したスクリプトである。なお、mainframeブロックとAngelScriptはユーザが定義したスクリプトであるから、ユーザ定義手続き部格納手段35に格納されているし、また、Fishスクリプトは、システムが提

供するシステム提供手続き部格納手段34に格納されている。第1実施例と同様の処理は省略し、オブジェクトの格納及び管理に関係がある部分についてのみ説明する。

【0244】(91)のコマンドを解釈実行手段4が解釈すると、オブジェクト統合管理手段29にコマンド2509として送り、そのコマンドを受けてオブジェクト統合管理手段29は、Angelfishという名前前で新しい統合化

オブジェクトを作成する。その作成した後、データ部のポインタを得るために、コマンド2525をデータ管理手段30に送る。送られたコマンドを受けてデータ部管理手段30は、システム提供データ部格納手段32に格納してあるimageクラスオブジェクトをデータ2528で参照する。さらにimageクラスのインスタンスとしてAngelFishという名前で、データ2533でユーザ定義データ部格納手段33に格納し、データ2524でオブジェクト統合管理手段29にAngelFishのポインタを送る。

【0245】送られたその情報を受けてオブジェクト統合管理手段29はAngelFishのデータ部のポインタに格納した後、コマンド2527を手続き部管理手段31送る。それを受けて手続き部管理手段31は、AngelScriptというスクリプトを検索するため、コマンド2535をユーザ定義手続き部格納手段35に送る。次にコマンドを受けたユーザ定義手続き部格納手段35はAngelScriptが格納されているので、そのポインタをデータ2534として手続き部管理手段31に知らせる。これを受けて手続き部管理手段31はAngelScriptのポインタをデータ2526として、オブジェクト統合管理手段29に送り、オブジェクト統合管理手段29は、そのポインタをAngelFishという名前の統合化されたオブジェクトの手続き部のポインタに格納し、制御信号2518で解釈実行手段4に制御を渡す。

【0246】次に、解釈実行手段4は(92)のコマンドを解釈し、(91)と同様の処理を行ない、オブジェクト統合管理手段29にコマンド2509として送る。そのコマンドを受けてオブジェクト統合管理手段29は、aRectという名前で新しい統合化オブジェクトを作成した後、データ部のポインタを得るために、コマンド2525をデータ管理手段30に送る。そのコマンドを受けてデータ部管理手段30は、システム提供データ部格納手段32に格納してあるrectangleクラスオブジェクトをデータ2528で参照し、rectangleクラスのインスタンスとしてaRectという名前で、データ2533でユーザ定義データ部格納手段33に格納する。さらに、データ2524でオブジェクト統合管理手段29にaRectのポインタを送る。

【0247】その情報を受けてオブジェクト統合管理手段29はaRectのデータ部のポインタに格納し、コマンド2527を手続き部管理手段31送る。それを受けて手続き部管理手段31は、Fishというスクリプトをコマンド2535をユーザ定義手続き部格納手段35に送る。コマンドを受けたユーザ定義手続き部格納手段35はFishが格納されていないことをデータ2534として手続き部管理手段31に知らせる。知らせを受けた手続き部管理手段31は、制御信号2531で制御をシステム提供手続き部格納手段34に制御を渡す。システム提供手続き部格納手段34はFishスクリプトを検索し、その

ポインタをデータ2530として、手続き部管理手段31に渡し、これを受けて手続き部管理手段31はFishのポインタをデータ2526として、オブジェクト統合管理手段29に送る。

【0248】オブジェクト統合管理手段29は、そのポインタをaRectという名前の統合化されたオブジェクトの手続き部のポインタに格納し、制御信号2518で解釈実行手段4に制御を渡す。制御を渡された解釈実行手段4は、(93)のコマンドを実行するため、コマンド2509をオブジェクト統合管理手段29に送る。

【0249】それを受けてオブジェクト統合管理手段29はAngelFishのAngelScriptのswimという手続きを実行させるため、コマンド2527を手続き部管理手段31に送る。手続き部管理手段31は、ユーザ定義手続き格納手段35からデータ2534として(100)、(101)を取り出し、オブジェクト統合管理手段29にデータ2526として送る。これを受けてオブジェクト統合管理手段29は解釈実行手段4にデータ2518を送り、制御を解釈実行手段4に渡す。解釈実行手段4は、この(100)、(101)を解釈し、具体的には(101)コマンドを実行する。

【0250】以下同様に(94)から(98)のスクリプトを実行してゆく。(94)では、AngelFishに餌を与えるコマンドであるが、AngelFishのAngelScriptの中にはないが、(99)のスクリプトで、AngelFishはFishの行動を継承しているので、システム提供手続き部格納手段34に格納されているFeedFoodの手続き(105)、(106)が実行される。また(95)ではaRectの行動は(92)でFishの行動を継承しているので、AngelScriptの中の(100)のSwim手続きが参照されるので(101)のコマンドが実行される。(96)のコマンドは、AngelFishとaRectにくっついていてスクリプトのポインタを入れ換える。(97)では、AngelFishをリサイズするコマンドであるが、AngelScriptにもFishにも特に定義されていない。しかし、AngelFishはimageクラスのインスタンスであるから、システム提供データ部格納手段32に格納してある画像のリサイズに関する処理手続きを実行する。(98)のコマンドでは、(96)でAngelFishとFishのスクリプトを交換しているので、AngelFishは標準的な魚の動き方をする。

【0251】以上、実施例1におけるオブジェクト格納手段を前記した構成にすることにより、ユーザが非常に簡単にスクリプトを作成するだけで、複雑なマルチメディア情報による情報提示を行なうことが可能である。また、図28図は本実施例におけるマルチメディア情報の管理及び格納について説明する補助図である。

【0252】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、提示対象の内容を示すデータ、および情報提示に関する条件を格納手段に格納すれば、情報提示制御手段によって、外部からの指示、提示情報の状態、提示対象相互の関係、および時間経過、またはこれらと外部システムと

の通信状態に応じて、各提示対象についての提示制御が並列に行われる。

【0253】それゆえ、情報提示に関する条件は各提示対象について独立に記述すればよいので、複雑な相互関係を有する複数のソース情報等を組み合わせて提示することなどが容易にでき、しかも、インタラクティブになされる操作に応じて提示対象を時空間上で自由に振舞わせ得るような情報の提示も容易に行うことができるという効果を奏する。

【0254】また、上記提示対象の内容を示すデータ、および情報提示に関する条件は、データ入力手段、条件入力手段、および編集手段によって容易に格納手段に格納することができるので、そのようなそのような提示情報の作成を容易に行うことができるという効果を奏する。

【0255】また、本発明によれば、各情報の相対的な時間制御、各情報の独立な記述及び各情報間の相互作用を容易な記述ができる。教育ソフト及び娯楽ソフトの分野において、対話性のある視覚効果の高いプレゼンテーションソフトウェアを開発などに利用すると効果が高い。

【0256】また、ハイパーテキスト性とビデオ編集的性格を合わせ持つ、プレゼンテーションソフトウェアの開発の可能性が増大する。そして相対的な時空間の概念を採り入れることにより、互いに関連した情報を一体として取り扱いながら、個々の情報をそれぞれ独立にも制御できるという柔軟なプレゼンテーション・ソフトの開発が可能になる。

【0257】このように、特に力学、数学の教育支援等のシミュレーション性を必要とする分野においてその利用価値が高い。

【0258】本発明においては各情報が、それぞれの属性と移動、変形等の自分自身に対する操作の方法とを自分自身の中に合わせ持つ、オブジェクト指向の手法を用いている。この性質を有効に利用することにより、次の2つの効果が生じる。

【0259】まず第1は各情報が1つの単位として独立に扱えるため新しいメディアを容易に追加することができる。技術の進歩に素早く対応できる。

【0260】そして第2には各情報の動作を独立に定義できる。このため衝突等の各情報間の相互作用を定義することが容易であり、従来困難であった各データが複雑に絡み合ったプレゼンテーションソフトウェアを容易に開発することができる。このことにより前記力学、数学の教育支援等の分野において、本発明の実用性が大きい。

【0261】また、本発明によれば、情報提示の実行状況に応じて、イベント情報の調整や時間制御情報の調整及び機械語に対応した中間言語形式の実行単位を柔軟に変更できるため、実時間処理の制御を行なう機構を有

し、より精度のよいアニメーション実行を行なう場合に効果を発揮する。

【0262】また、従来の提示情報作成装置では非常に困難であった、エンドユーザが、新しいクラスの定義、新しいオブジェクト属性の定義、クラス階層関係の定義を簡単に行える機構を有し、システムの拡張性や、一度作成したアニメーション部品の再利用を簡単に行えるので、従来非常に時間がかかっていたアニメーション作成の効率化がはかれる。

【0263】さらに、テキスト、図形、画像、映像、及び音のマルチメディア情報を効率よく格納及び管理する機構を有しているため、異種のデータをユーザが統一的に扱える他、これらの異種のデータを使用したアプリケーションが非常に簡単に作成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例における情報提示装置の構成を示すブロック図

【図2】第2実施例の情報提示装置の構成を示すブロック図

【図3】第3実施例の提示情報作成装置の構成を示すブロック図

【図4】第4実施例の提示情報作成装置の構成を示すブロック図

【図5】第5実施例の情報提示装置の構成を示すブロック図

【図6】第5実施例で使用するモデル例を示す説明図

【図7】第5実施例で使用するモデル例を示す説明図

【図8】第5実施例で使用するモデル例を示す説明図

【図9】第5実施例における全体の動作を説明するフローチャート

【図10】第5実施例における情報提示実行手段の動作を説明するフローチャート

【図11】第5実施例における解釈実行手段の動作を説明するフローチャート

【図12】第5実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

【図13】第5実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

【図14】第5実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

【図15】第5実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

【図16】第5実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

【図17】第5実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

【図18】第5実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

【図19】提示されるアニメーションの例を示す説明図

【図20】第1実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

す図

【図21】第1実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

【図22】第1実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

【図23】従来の情報提示装置のブロック図

【図24】第6実施例の提示情報作成装置の構成を示すブロック図

【図25】第7実施例の情報提示装置の構成を示すブロック図

【図26】第6実施例の動作を定義するスクリプトを示す図

【図27】第6実施例の中間言語格納手段に格納されている例を示す説明図

【図28】第7実施例のオブジェクト統合管理手段の例を説明する説明図

【符号の説明】

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1 情報提示装置 | 21 初期設定実行手段 |
| 2 対話処理入力手段 | 22 時間情報格納手段 |
| 3 オブジェクト管理手段 | 23 時間情報調節手段 |
| 4 解駅実行手段 | 24 イベント情報格納手段 |
| 5 時間制御手段 | 25 イベント情報調節手段 |
| 6 イベント管理手段 | 26 中間言語格納手段 |
| 7 情報提示実行手段 | 27 オブジェクト状態変化登録手段 |
| 8 データバッファ | 28 状態変化種類格納手段 |
| 9 出力制御手段 | 29 オブジェクト統合管理手段 |
| 10 外部システム通信手段 | 30 データ部管理手段 |
| 11 処理手続き入力手段 | 31 手続き部管理手段 |
| 12 マルチメディア統合編集手段 | 32 システム提供データ部格納手段 |
| 13 素材入力手段 | 33 ユーザ定義データ部格納手段 |
| 14 提示情報作成装置 | 34 システム提供手続き部格納手段 |
| 15 情報遮蔽手段 | 35 ユーザ定義手続き部格納手段 |
| 16 オブジェクト管理手段 | 601 SL本体 |
| 17 タイマー発生手段 | 602 クランクバー |
| 18 時間制御手段 | 603 SLの前車輪 |
| 19 空間制御手段 | 604 SLの後車輪 |
| 20 情報提示装置 | 605 客車本体 |
| | 606 客車の前車輪 |
| | 607 客車の後車輪 |
| | 608 人1 |
| | 609 ボール1 |
| | 610 新幹線本体 |
| | 611 新幹線の前車輪 |
| | 612 新幹線の後車輪 |
| | 613 人2 |
| | 614 ボール2 |
| | 615 SLの降車ボタン |
| | 616 SLの乗車ボタン |
| | 617 SLのスタートボタン |
| | 618 SLの速度設定スケール |
| | 219 新幹線の降車ボタン |
| | 620 新幹線の乗車ボタン |
| | 621 新幹線のスタートボタン |
| | 622 新幹線の速度設定スケール |

【図13】

geton1:

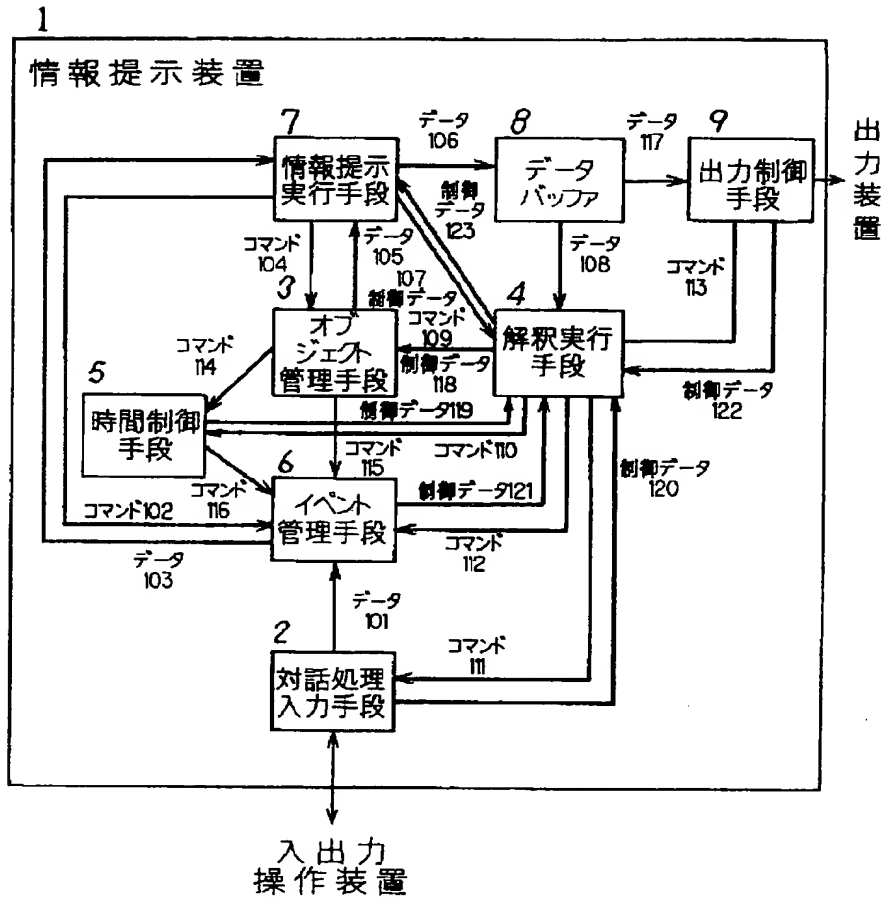
On MouseDown

Old_densya = Old_densya + man&ball1

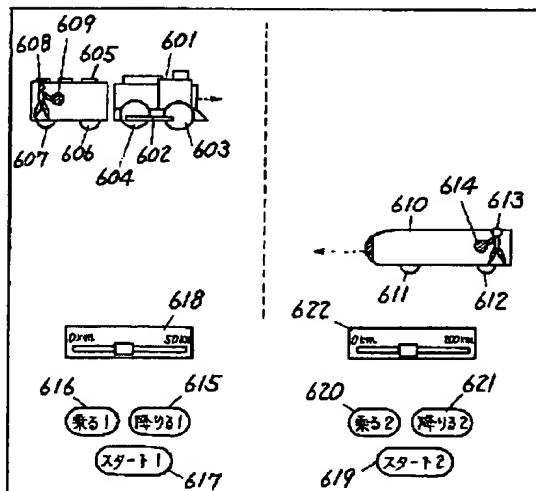
...(29)

End MouseDown

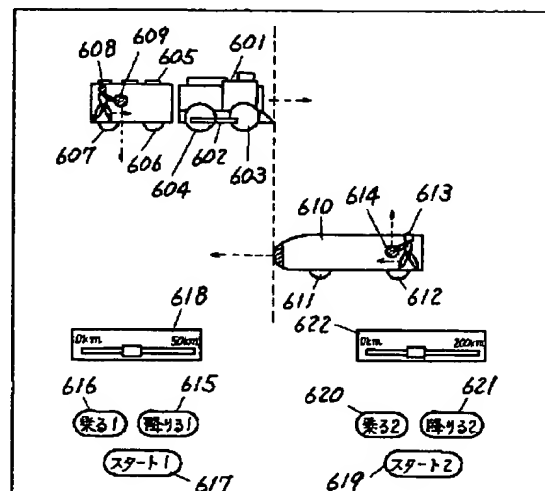
【図 1】



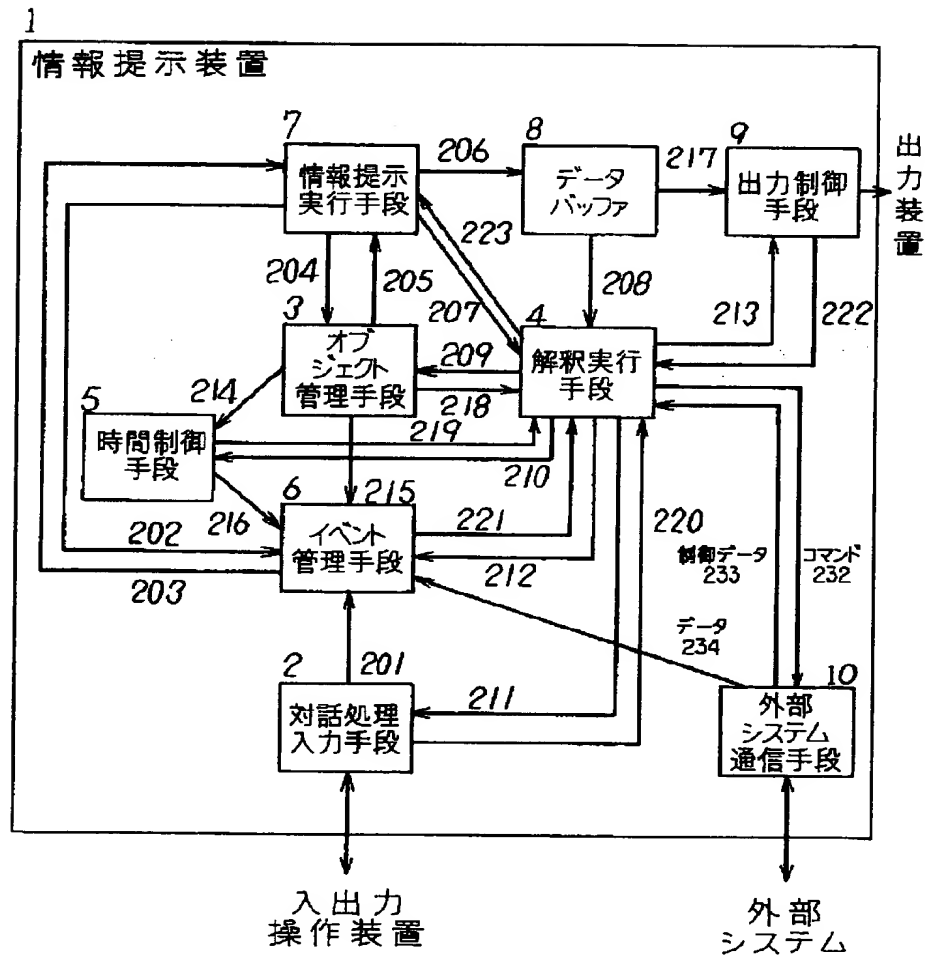
【図 6】



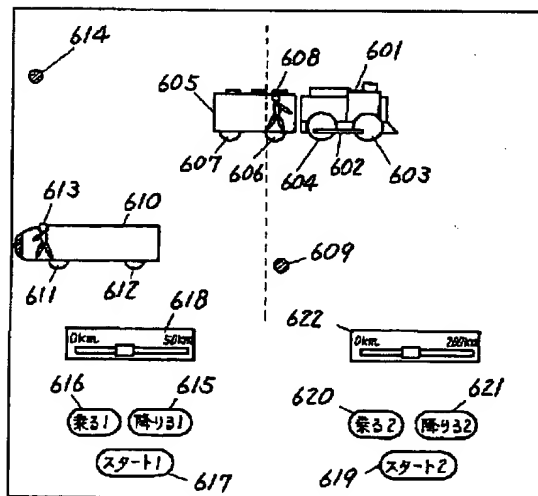
【図 7】



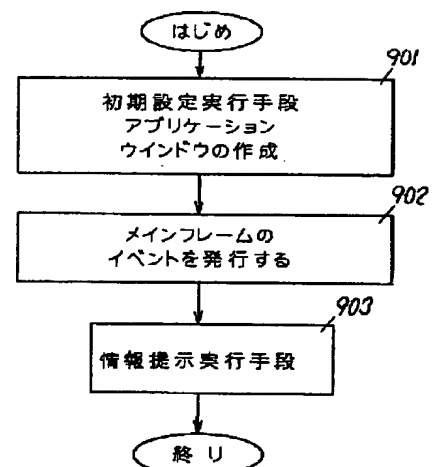
【図2】



【図8】

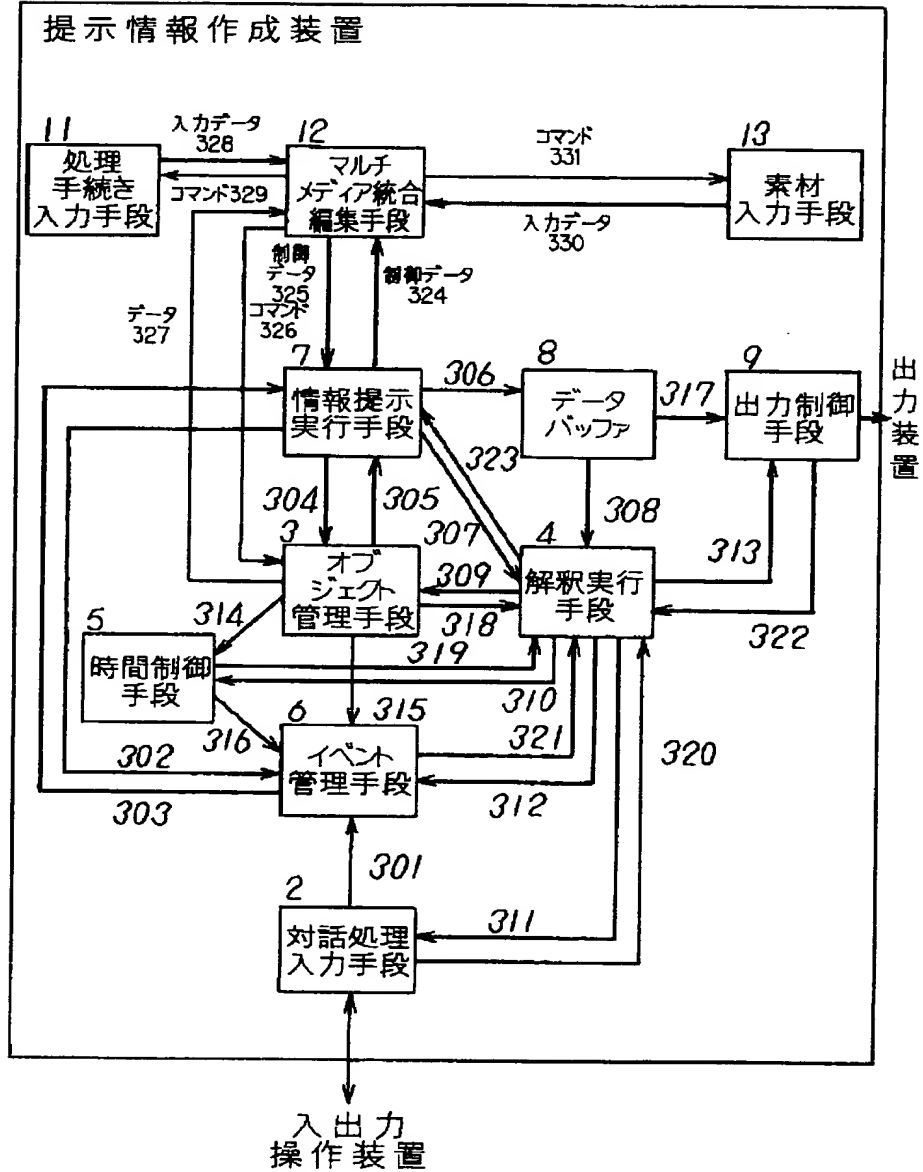


【図9】



【図3】

14



【図14】

geton2:

On MouseDown

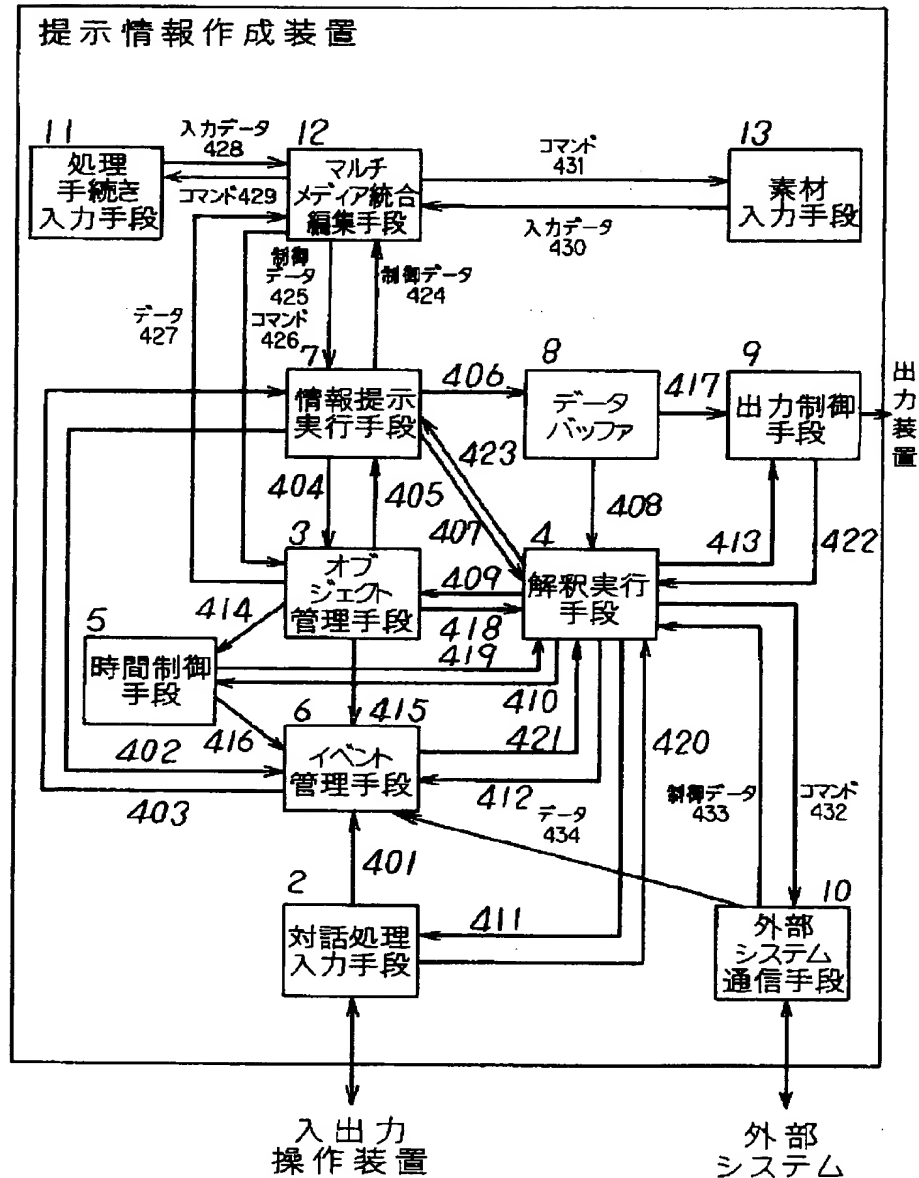
Shinkansen = Shinkansen + man&ball2

End MouseDown

...(30)

【圖 4】

14



【圖 15】

start1:

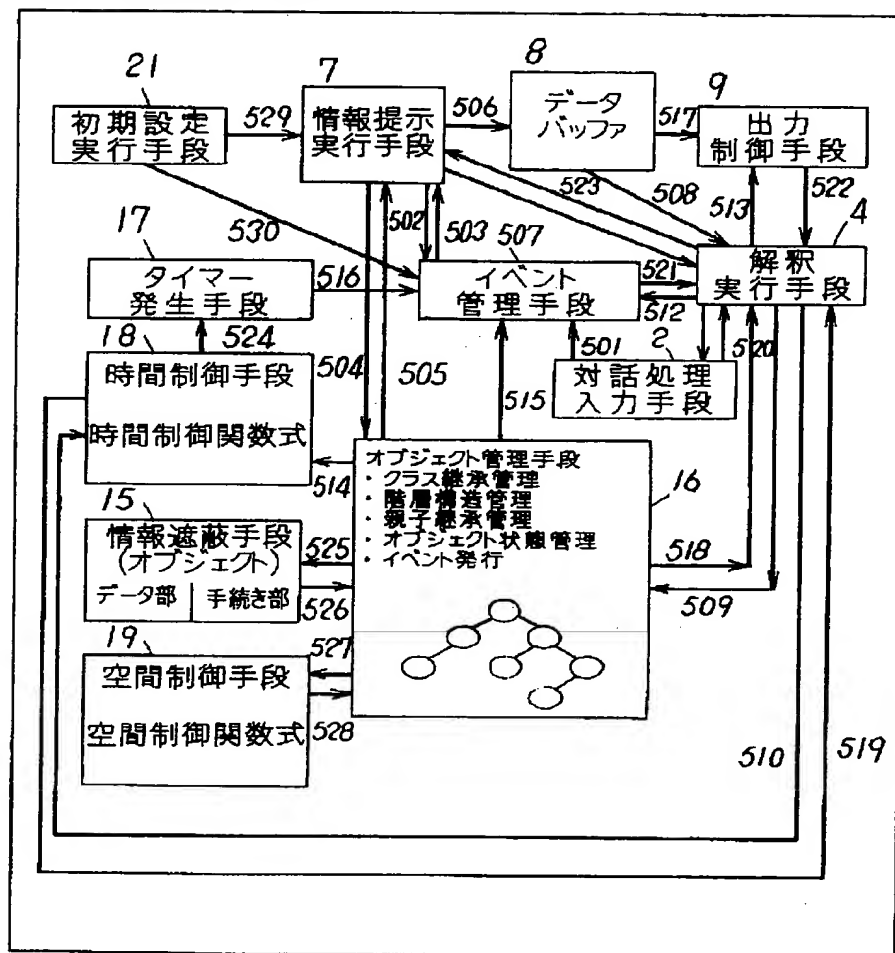
On MouseDown

Move Old_densya Speed $v_1(t)$

End MouseDown

... (31)

20 情報提示装置



【图 16】

On Move

... (32)

... (33)

... (34)

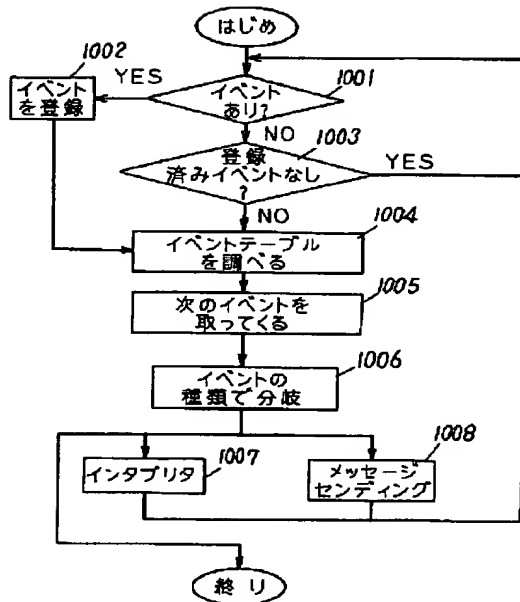
... (35)

... (36)

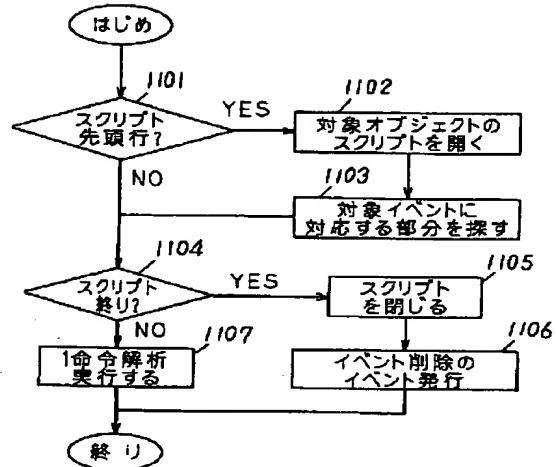
... (37)

End Move

【図10】



【図11】



【図17】

man1:

On Move

if Getx of man1 =0	...(38)
Stop man1	...(39)
Stop ball1	...(40)
Stop Old_densya	...(41)
end if	...(42)
End Move	

【図18】

man2:

On Move

if Getx of man2 =0	...(43)
Stop man2	...(44)
Stop ball2	...(45)
Stop Shinkansen	...(46)
end if	...(47)
End Move	

【図12】

mainframe:

```

Create SL_hontai           As Image  ItsParent mainframe ...(1)
Create SL_bar              As Image  ItsParent mainframe ...(2)
Create SL_wheel_fwrd       As Image  ItsParent mainframe ...(3)
Create SL_wheel_back       As Image  ItsParent mainframe ...(4)
SL = SL_hontai + SL_bar + SL_wheel_fwrd + SL_wheel_back    ...(5)
Create Kyakusya_hontai     As Image  ItsParent mainframe ...(6)
Create Kyakusya_wheel_fwrd As Image  ItsParent mainframe ...(7)
Create Kyakusya_wheel_back As Image  ItsParent mainframe ...(8)
Kyakusya = Kyakusya_hontai + Kyakusya_wheel_fwrd
                        + Kyakusya_wheel_back    ...(9)
Old_densya = SL + Kyakusya                                ...(10)
Create Shinkansen_hontai   As Image  ItsParent mainframe ...(11)
Create Shinkansen_wheel_fwrd As Image  ItsParent mainframe ...(12)
Create Shinkansen_wheel_back As Image  ItsParent mainframe ...(13)
Shinkansen = Shinkansen_hontai + Shinkansen_wheel_fwrd
                        + Shinkansen_wheel_back    ...(14)
Create man1                As Image  ItsParent mainframe ...(15)
Create man2                As Image  ItsParent mainframe ...(16)
Create ball1               As Ball   ItsParent mainframe ...(17)
Create ball2               As Ball   ItsParent mainframe ...(18)
Create Speedmeter1         As Scale  ItsParent mainframe ...(19)
Create Speedmeter2         As Scale  ItsParent mainframe ...(20)
Create start1              As Button ItsParent mainframe ...(21)
Create start2              As Button ItsParent mainframe ...(22)
Create geton1              As Button ItsParent mainframe ...(23)
Create geton2              As Button ItsParent mainframe ...(24)
Create getoff1             As Button ItsParent mainframe ...(25)
Create getoff2             As Button ItsParent mainframe ...(26)
man&ball1 = man1 + ball1                                     ...(27)
man&ball2 = man2 + ball2                                     ...(28)

```

【図21】

earth:

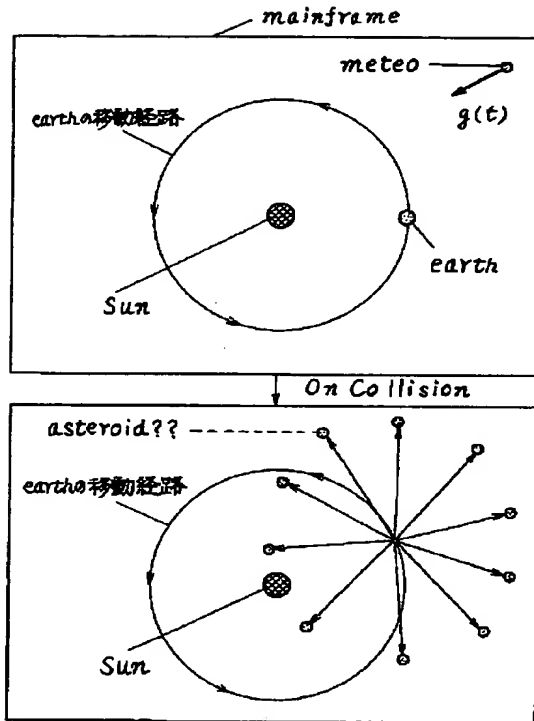
```

On MainframeEnd
    move      earth    Along    circle centered Sun radius 100 ...(60)
End MainframeEnd

On MouseDown
    move      meteo    Along    g(t)                               ...(61)
End MouseDown

```

【図19】



【図20】

mainframe:

Create	a ball	Named	Sun	ItsParent mainframe	...(51)
Create	a ball	Named	earth	ItsParent mainframe	...(52)
Create	a ball	Named	meteo	ItsParent mainframe	...(53)
Locate	Sun	To	200 200		...(54)
Locate	earth	To	300 200		...(55)
Locate	meteo	To	400 0		...(56)
ChangeColor	Sun	To	yellow		...(57)
ChangeColor	earth	To	blue		...(58)
ChangeColor	meteo	To	brown		...(59)

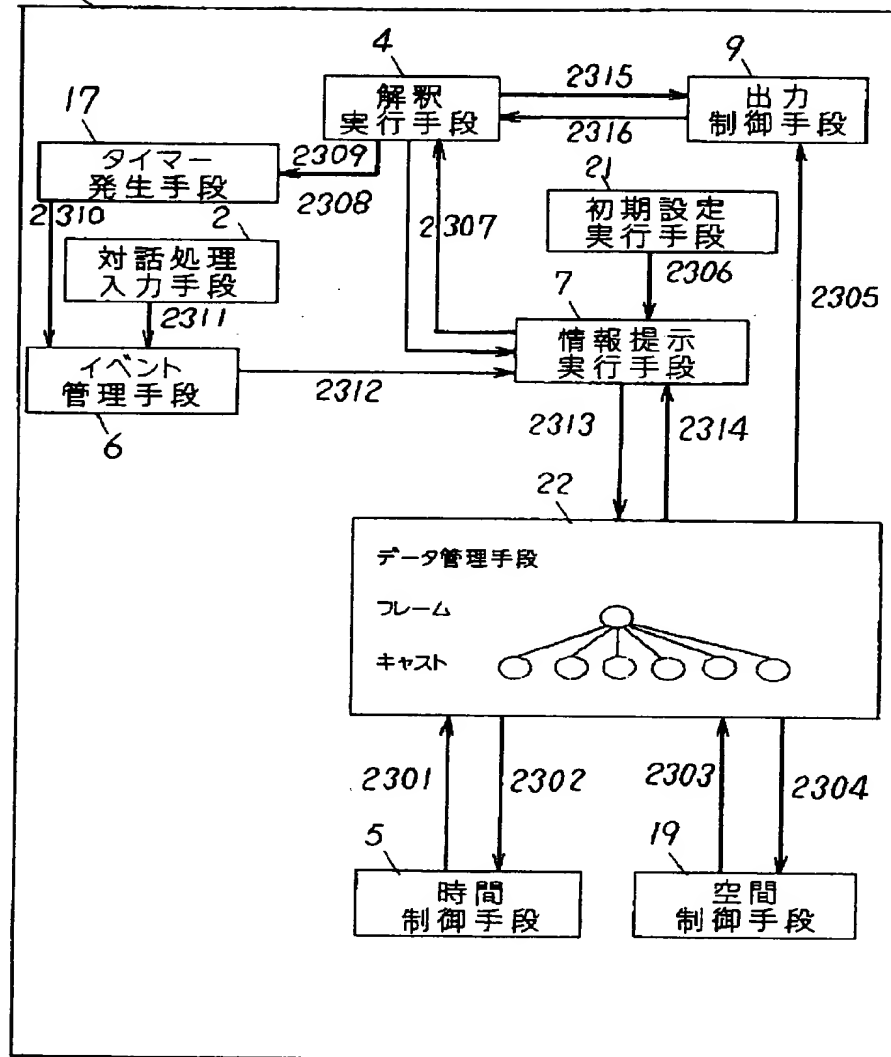
【図22】

earth:

On Collision	meteo and earth		
potition =	getpotition of meteo		...(62)
Delete	meteo		...(63)
Delete	earth		...(64)
Create	10 ball Named	asteloid??	ItsParent mainframe ... (65)
Locate	asteroid??	To	position ... (66)
move	asteroid??	Along radial centered position	
		angle ?*36	...(67)
End Collision			

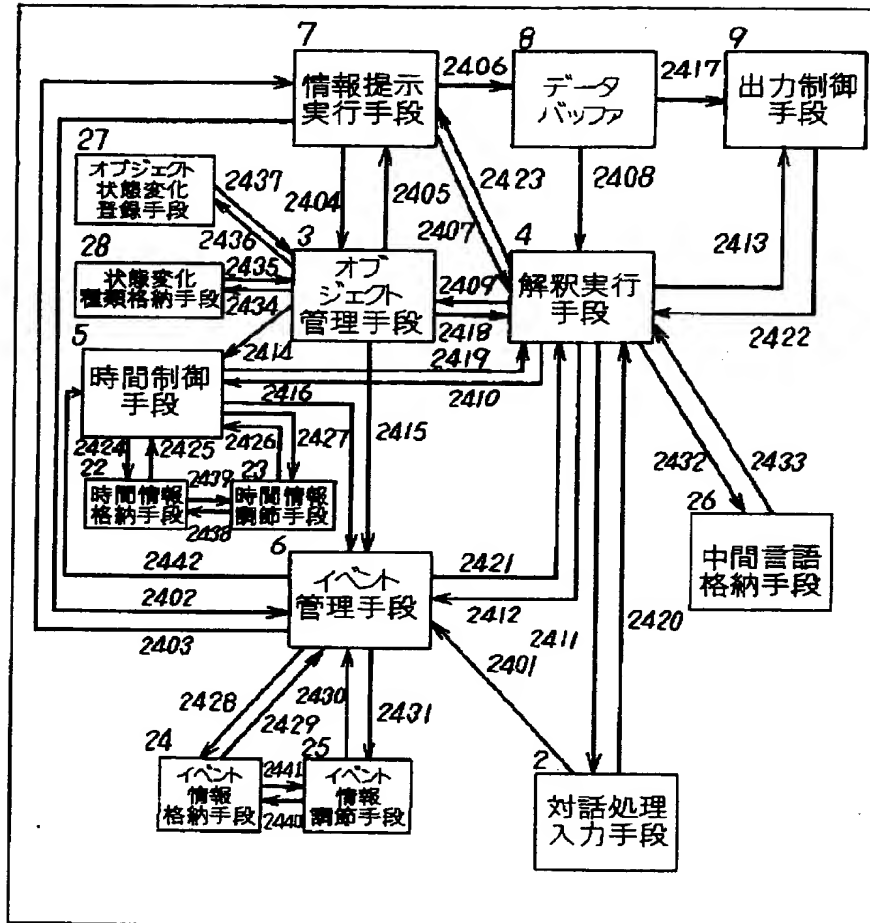
【図23】

1 情報提示装置



【図24】

提示情報作成装置



【図26】

earth:

On MouseDown

move meteo Along velocity=100

... (70)

End MouseDown

On MouseDown

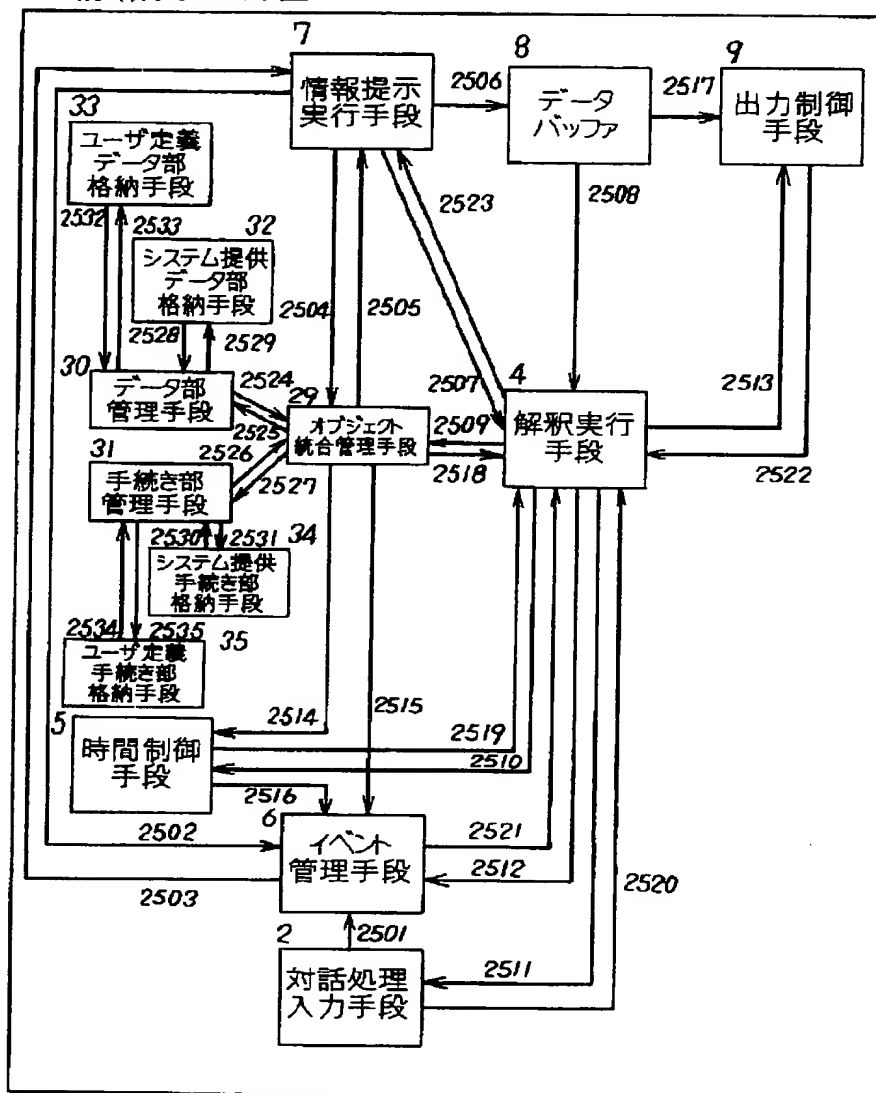
move earth Along velocity=200

... (71)

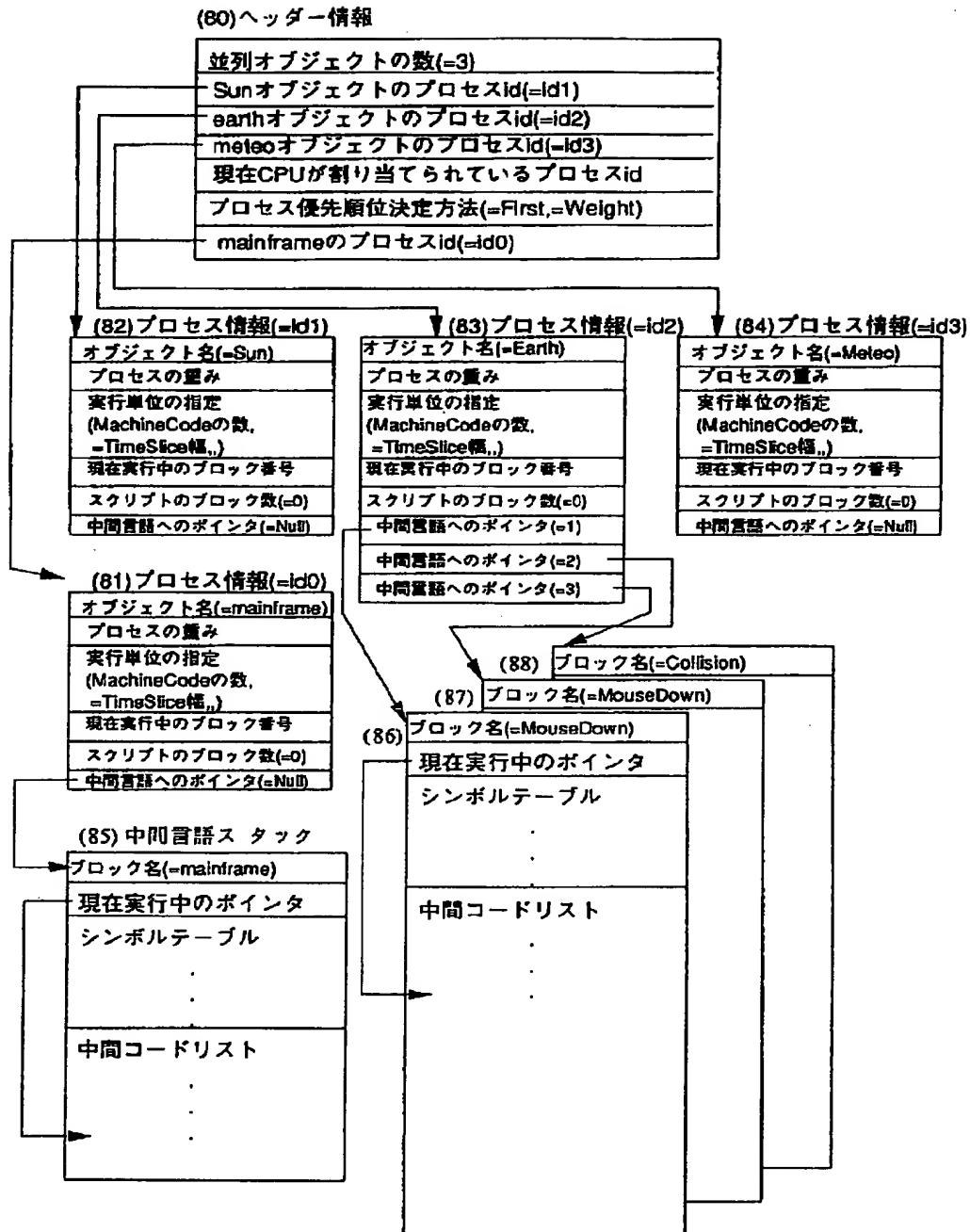
End MouseDown

【図25】

1 情報提示装置



【図27】



【図 28】

